

Encyklopädie der gesammten C h e m i e

abgefaßt

von

Friederich Hildebrandt

der Philosophie und Medicin Doctor, der Physik und Chemie ord. öffentl. Lehrer auf den Universität zu Erlangen, königl. Preuls. Hofrathe, der kais. Leopold. Carol. Akademie der Naturforscher, der königl. Baierisch. Akad. der Wiss. zu München, der Akad. nützl. Wiss. zu Erfurt, der med. Soc. zu Paris und Brüssel, der Ges. naturforschender Freunde zu Berlin, der phys. und mineralog. Soc. zu Jena, der westphäl. ökon. Gesellschaft, der phys. med. Gesellsch. zu Erlangen, der phys. Gesellschaft zu Göttingen, der Wetterauischen Gesellsch. für die Naturkunde Mitglieder, der königl. westphäl. Soc. der Wiss. zu Göttingen Correspondenten.

Erster Theil. Theorie.

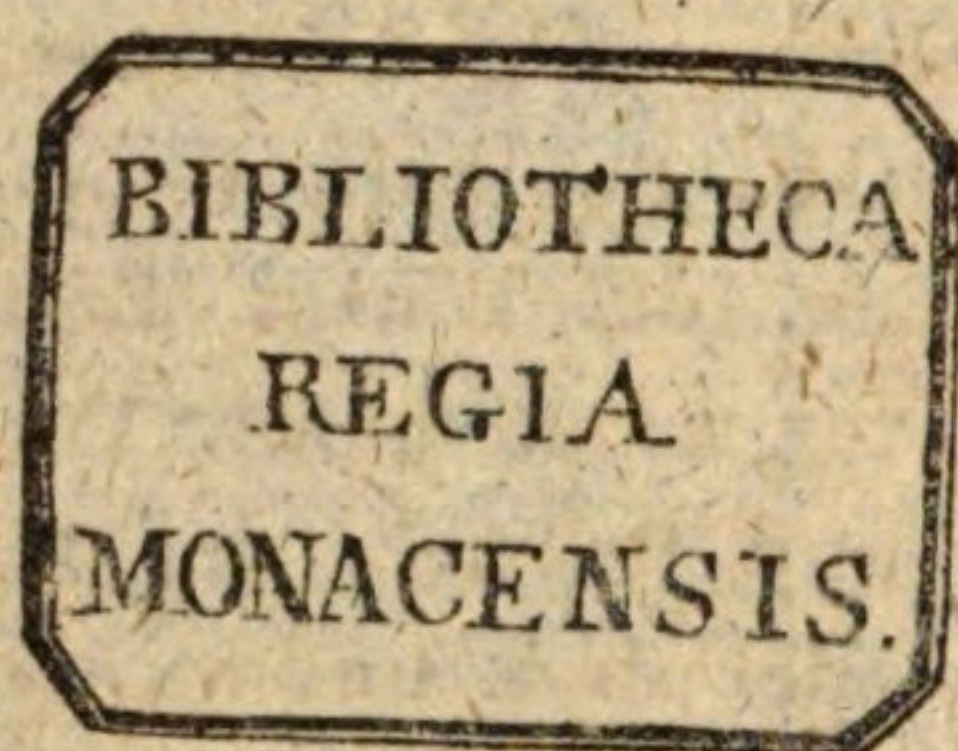
Drittes Heft.

Zweite vermehrte und verbesserte Ausgabe.

E r l a n g e n,
in der Heyderschen Kunst- und Buchhandlung.

1 8 1 2.

119



BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Erster Theil.

T h e o r i e.

Drittes Heft.

L 1 2

THE HISTORY OF THE

REIGN OF

Dreizehntes Kapitel.

Die Mittelsalze

und andere Gemische der Säuren mit Kalien
und Erden.

§. 405.

Die Säuren und Kalien haben zu einander chemische Anziehung (I. 19. 43.), und machen mit einander Gemische aus, welche man *Neutralsalze* (*Salia neutra*) oder *Mittelsalze* (*Salia media*) nennt. In einem solchen Gemische heben die Säure und das Kali eines des anderen Eigenschaften auf, so daß in dem Gemische weder die Eigenschaften der Säure noch des Kali, nur die allgemeinen Eigenschaften der Salze (II. 239 — 255.) erscheinen.

Daher heben auch in den Pflanzenfarben die *Säuren* diejenigen Veränderungen wieder auf, welche die *Kalien* bewirkt haben, und umgekehrt (§. 256. 322.) Lakmuspapier z. E. das durch Säure geröthet ist, wird durch Kali wieder blau.

§. 406.

In einem Neutralsalze sind Säure und Kali mit einander *gesättigt* (I. 56.) Es gehört also zu einem Mittelsalze ein gewisses bestimmtes *Verhältniß* der Quantität des Kali und der Säure. Es giebt aber auch Gemische der Säuren und Kalien, in welchen *Uebersättigung* Statt hat, nämlich die Säure oder das Kali *vorschlägt*. Diese haben noch die Eigenschaften des vorschlagenden Stoffes mehr oder weniger.

In dem *Weinsalze*, sogenannten *Weinsteine* (*Tartarus*), schlägt z. E. die Säure, im *Borax* das *Natrum* vor.

§. 407.

Gewisse Erden, nemlich die *Kalkerde*, *Schwererde*, *Strontionerde*, *Talkerde*, welche in Säuren auflöslich sind, ändern, wenn die Säuren mit ihnen gesättigt werden, die Eigenschaften der Säuren eben so, wie die Kalien, ab, und machen mit ihnen Salze, welche den *kalischen Mittelsalzen* ähnlich, zum Theile auch eben so leicht auflöslich, ja noch leichtauflöslicher als jene, sind. Wir nennen diese Salze *erdigte Mittelsalze* (*Salia media terrestria*) und jene Erden *kalische Erden* (*Terrae alcalinae*). Weniger thun dieses die anderen in Säuren auflöslichen Erden, Thonerde, Zir-

konerde u. s. w., obwohl auch diese mit den Säuren Gemische zusammensetzen.

Einige Chemiker nennen die aus *Kalien* und Säuren bestehenden Salze *Neutralsalze*, die aus *Erden* und Säuren bestehenden aber *Mittelsalze*. Allein diese Unterscheidung ist bloß willkürlich. Die *ersteren* Salze verdienen ja recht eigentlich den Namen der *Mittelsalze*, da sie gleichsam das Mittel zwischen *Kalien* und Säuren halten; und die *letzteren* den der *Neutralsalze*, da sie weder sauer, noch kalisch sind. Diese scharfe Unterscheidung in der Benennung ist um so weniger statthaft, da die kalischen Erden in die *Kalien* übergehen. Das Beiwort: *erdigte* (*terrestria*) kann diese hinlänglich unterscheiden.

§. 407. b.

Die *Kalien* und *Erden*, in so fern sie mit Säuren *Mittelsalze* und andere Gemische zusammensetzen, werden *Grundlagen* oder *Basen* (*Bases*) genannt, weil sie gewissermassen diesen Gemischen zur Grundlage dienen. Man ist bei dieser Benennung von der Bemerkung ausgegangen, daß die meisten Basen (nur das Ammonium ausgenommen) feuerbeständig sind, und in der Glühehitze unverändert bleiben, da hingegen die meisten Säuren flüchtig sind oder doch in grösserer Hitze zerstört werden.

§. 408.

Einige Erden machen mit gewissen Säuren *Gemische* aus, die im Wasser *unauflöslich*, oder vielleicht nur in einer so grossen Menge Wasser auflöslich sind, daß wir die Auflösung nicht wahrnehmen können. Diese kann man daher eigentlich nicht Salze nennen (II. 239). Doch ist es zweckmässig, sie in der Reihe der Mittelsalze zu betrachten.

So z. E. die Schwererde mit der Schwefelsäure, die Kalkerde mit der Sauerkleesäure.

§. 409.

Alle bekannte Mittelsalze lassen sich als feste Körper (*Naturlehre*. §. 168) darstellen, und die meisten lassen sich krystallisiren (*Naturlehre*. §. 171.) Sie sind, wie alle feste Salze, *unauflöslich* im Wasser (II. 239.)

§. 410.

Alle reine Mittelsalze, welche nichts enthalten, als Säure und Kali, oder Säure und Erde, sind *weiss*. Wenn sie färbigt sind, so rührt dieses von metallischen oder andern färbenden Stoffen her.

Eben dieses gilt von den nichtsalzigen Gemischen, welche aus gewissen Säuren und Erden entstehen (§. 408).

§. 411.

Das *Verhältniß* der Säure und der Base zu einander ist in den verschiedenen Mittelsalzen u. s. w. auch bei vollkommener Sättigung sehr verschieden, weil jede Base von verschiedenen Säuren ungleiche Quantitäten zur Sättigung erfordert, eben so jede Säure von verschiedenen Basen. Bei einigen Gemischen beträgt die Säure mehr, bei anderen die Base. So ist auch das Krystallisationswasser in den verschiedenen Mittelsalzen in sehr ungleicher Quantität vorhanden.

§. 411. b.

Die Neutral- oder Mittelsalze, in Wasser aufgelöst und auf die oben (I. 216. b.) angegebene Weise in die Kette der Volta'schen Säule gebracht, werden zerlegt, so daß ihre Base sich um den $-$ E-Pol, ihre Säure sich um den $+$ E-Pol versammelt. Erden setzen sich auf diese Weise am negativen Pole als feste Körper ab. Säuren, wenn sie fähig sind, den metallenen Leiter des positiven Poles zu oxydiren, greifen denselben an und verbinden sich mit dem entstehenden Metalloxyde. Silberner Drath giebt am positiven Pole Hornsilber. Doch geben Schwefelsäure und salpetersaure Neutralsalze am positiven Pole Gas oxygene. Salpeter giebt am negativen Pole Kali

und Ammonium (aus dem Nitrogene und Hydrogene des Kali und dem entstehenden Hydrogene des Wassers (II. 284. 338.) ?)

W. Cruikshank's *Versuche über einige chemische Wirkungen der galvanischen Elektrizität* in Gilbert's *Annalen der Physik*. IV. 3. 360. Boeckmann's *Versuche* ebend. VIII. 2. S. 152. *Versuche, betreffend die Wirkung der elektrischen Säule auf Salze und auf einige von ihren Basen* von W. Hisinger und J. Berzelius in Gehlen's *neuem Journal der Chemie*. I. 2. S. 115. Auch in Gilbert's *Annalen der Physik*. XXVII. 3. S. 270. Humphry Davy *Elektrizität als chemisches Agens* aus Nicholson's *Journal* in Gehlen's *Journal der Chemie und Physik*. III. 1. S. 169. Ders. *über die chemischen Wirkungen der Electricität*, übersetzt von Pfaff in Gehlen's *Journal für die Chemie und Physik*. V. 1. S. 1. Auch in Gilbert's *Annalen*. XXVIII. 1. S. 17. und 2. S. 161.

§. 412.

In Lavoisier's Nomenclatur haben die Mittelsalze und alle aus Säuren und Basen bestehende Gemische den Hauptnamen vom Namen der Säure, den Beinamen vom Namen des Kali, so daß der erstere im Nominativ, der andere im Genitiv steht: und der Hauptname hat die Endigung *ate* im französischen, ... *as* im lateinischen, wenn die Säure ein *Acidum* *icum* ist; hinge-

gen die Endigung *ite* im französischen,
 *is* im lateinischen, wenn die Säure
 ein *Acidum* *osum* ist (§. 258.)

Z. E. das Glaubersalz oder das mit *Acidum sulphuricum* gemischte *Natrum* (Soda) heisst *Sulfate de Natrum*, *Sulfas Natri*, der Gyps oder die mit Schwefelsäure gemischte Kalkerde *Sulfate de Chaux*, *Sulfas Calcis*. Das mit *Acidum sulphurosum* gemischte *Natrum* heisst *Sulfite de Natrum*, *Sulfis Natri* *); die mit dieser Säure gemischte Kalkerde heisst *Sulfite de Chaux*, *Sulfis Calcis*, u. s. w.

In Gren's Nomenclatur, der ich hier folge, haben diese Gemische den Hauptnamen vom Namen des Kali oder der Erde, den Beinamen vom Namen der Säure, so dass der erstere als *Nomen substantivum*, der andere als *Nomen adiectivum* ausgedrückt ist: und der Beiname die Endigung *icum* oder *osum* hat, je nachdem die Säure ein *Acidum* *icum* oder *osum* ist. So heissen die genannten Gemische

bei Lavoisier	bei Gren
<i>Sulfas Natri</i>	<i>Natrum sulphuricum</i>
<i>Sulfis Natri</i>	<i>Natrum sulphurosum</i>
<i>Sulfas Calcis</i>	<i>Calx sulphurica</i>
<i>Sulfis Calcis</i>	<i>Calx sulphurosa</i> **).

Im deutschen ist es gewöhnlich die Mittelsalze u. s. w. im Hauptnamen nach der Base,

im Beinamen nach der Säure zu benennen; z. E. schwefelsaures Kali, salzsaurer Kalk ***).

Bei den Gemischen, in welchen die Säure vorschlägt, fügt man noch den zweiten Beinamen: *säuerlich* (*acidulum*), hinzu: z. E. säuerliches schwefelsaures Kali (*Calx sulphurica acidula*).

*) In Lavoisier's Nomenclatur ist auch noch anzumerken, daß statt des Namens *Kali* der Name *Potasse*, statt des Namens *Natrum* der Name *Soda*, franz. *Soude*, gebraucht wird. Dies ist aber weniger schicklich, da *Potasse*, deutsch Pottasche und *Soda* die Namen der im Handel vorkommenden Kalien sind, welche viele andere Stoffe enthalten.

**) Die Beinamen *sulphuricum*, *phosphoricum*, *carbonicum*, auch *sulphurosum*, *phosphorosum*, sind wohl zu unterscheiden von den Beinamen *sulphuratum*, *phosphoratum*, *carbonatum* (I. 188. 194. e. 198. b.) Das Gemisch, welches aus Kali und Schwefel besteht, heißt *Kali sulphuratum* (§. 327); das Gemisch aus Kali und vollkommener Schwefelsäure heißt *Kali sulphuricum*; das Gemisch aus Kali und unvollkommener Schwefelsäure heißt *Kali sulphurosum* u. s. w. — Bergman gebrauchte die Benennungen mit der Endigung *atum* und *itum*, z. E. *nitratum*, *salitum*, für die Gemische, für welche gegenwärtig die Benennungen mit der Endigung *icum* üblich sind.

***) Anfänger müssen sich hüten mit diesen Namen den falschen Begriff zu verbinden, als ob

diese Gemische freie Säure enthielten. Das findet bei den Mittelsalzen nicht Statt (§. 406. 402.)

I. Kohlensäure.

§. 413.

Die Kalien werden durch die Kohlensäure, auch wenn sie mit ihr gesättigt sind, doch nicht völlig mittelsalzig, indem die Kohlensäure die Eigenschaften der Säuren in zu geringem Grade hat, als daß sie die Eigenschaften der Kalien völlig tilgen könnte. Hingegen haben die Kalien, auch mit Kohlensäure gesättigt, noch einigermaßen kalischen Geschmack, und machen jene oben (II. 322.) genannten Veränderungen der Pflanzenfarben. Selbst die mit Kohlensäure gesättigten ändern wenigstens die rothe Farbe des Fernambucpapiers in die violette, wenn sie auch nicht mehr auf das Curcumapapier wirken. Aber sie sind, sowohl im Geschmacke, als überhaupt in ihren Wirkungen auf die thierische Faser, milder, und nicht mehr ätzend (II. 241. 323.); daher nennt man sie auch *milde Kalien*. Je weniger sie Kohlensäure enthalten, desto weniger findet dieses Statt, desto näher kommen sie vielmehr den ätzenden Kalien. Je mehr sie Kohlensäure enthalten, desto schwerer auflöslich sind sie im Wasser.

§. 413. b.

Die Erden verhalten sich hier sehr verschieden. Die Kalkerde wird durch die Kohlensäure ganz milde und fast geschmacklos, auch in reinem Wasser unauflöslich. Die Magnesia, welche für sich allein mild und geschmacklos, aber im Wasser nicht auflöslich ist, wird durch Sättigung mit Kali einem kohlensauren Kali ähnlich, auch auflöslich in reinem Wasser.

§. 414.

Wenn die mit Kohlensäure begabten Basen mit einer andern Säure in Berührung kommen, so entweicht die Kohlensäure als Gas (I. 155. II. 262.), und die andere Säure verbindet sich mit dem Kali (der Erde). Dieses zeigt, daß *alle andere Säuren den Kalien und Erden näher verwandt sind, als die Kohlensäure*. Es entsteht daher das *Aufbrausen* der kohlensauren Kalien und Erden, wenn sie bei der Berührung mit anderen Säuren im Wasser aufgelöst oder im glühenden Flusse sind.

Dieses Aufbrausen ist ein Charakter der *kohlensauren Kalien*, wodurch sie sich von den *reinen* unterscheiden.

§. 415.

Wenn Lauge von einer reinen Base mit kohlensaurem Gas in Berührung kommt, so ver-

schluckt sie es schnell (II. 245.), die Base wird dadurch mit Kohlensäure begabt, und wenn des Gas eine hinlängliche Quantität ist, endlich mit Kohlensäure gesättigt. Dieses geschieht desto leichter und geschwinder, je kälter die Lauge ist.

So geschieht dies sehr schnell, wenn eine solche Lauge in eine im Volumen wenigstens viermal grössere mit kohlensaurem Gas erfüllte Flasche gegossen, dann die Flasche verschlossen und gelinde hin und her bewegt wird. Aber schon aus der atmosphärischen Luft zieht eine solche Lauge langsam Kohlensäure an.

§. 415. b.

Wenn kohlensaure Basen der Glühehitze ausgesetzt werden, so lassen sie ihre Kohlensäure nach und nach fahren, indem diese sich von ihnen trennet und zu Gas wird. Je mehr sie derselben enthalten, desto geringere Hitze ist dazu hinreichend, einen Theil derselben auszutreiben; mit Kohlensäure gesättigtes Kali oder Natrum verliert schon einen beträchtlichen Theil seiner Kohlensäure, wenn es noch im Wasser aufgelöst ist, und seine Lauge gekocht wird.

§. 415. c.

Kohlensaure Kalien schmelzen zwar nicht als solche mit Kieselerde zusammen, aber mit

dieser gemengt verlieren sie ihre Kohlensäure in der Glühehitze viel leichter, als wenn sie allein geglühet werden, indem ihre Anziehung zur Kieselerde die Trennung der Kohlensäure von ihnen befördert, und so schmelzen sie mit der Kieselerde zusammen, indem die Kohlensäure entweicht (II. 350).

* * *

Alexander Nüman *de carbonatum officinalium praecipuorum praeparandi methodo, natura et usu.* Groening. 1804. Uebers. in Trommsdorff's *Journal der Pharmacie.* XIV. 2. S. 149.

Kali carbonicum.

Carbonate de Potasse Lavoisier.

§. 416.

Das kohlensaure Pflanzenkali oder kohlensaure Kali (*Kali vegetabile carbonicum*), vollkommen mit Kohlensäure gesättigt, krystallisirt sich in vierseitigen Prismen mit kurzen vierseitigen pyramidalischen Endspitzen, auch in vierseitigen rhomboidalischen Tafeln, welche an der Luft weder zerfließen noch verwittern. Es enthält im Hundert nach Bergmann 48 Kali, 20 Kohlensäure, 32 Wasser; nach Pelletier 40 Kali, 43 Kohlensäure, 17 Wasser; nach Rose 53 Kali, 43 Kohlensäure, 4 Wasser *). Es erfordert bei 50° Fahrenheit. 4 Theile Wasser zur Auflösung, beim Siedgrade viel weniger. Wenn es geglühet wird, so

entbindet sich die Kohlensäure als Gas, doch entweicht auch in lange anhaltender Glüehitze die Kohlensäure nicht ganz **).

Nach Berard enthält das mit Kohlensäure gesättigte Kali carbonicum im Hundert $48\frac{92}{100}$ Kali, $42\frac{8}{100}$ Kohlensäure, $9\frac{7}{100}$ Wasser. *Annales de Chimie*. LXXI. p. 41. übersetzt in Trommsdorff's *Journal der Pharmacie*. XIX. 2. S. 160.

*) Rose bestimmte die Quantität der Kohlensäure und des Wassers in den kohlensauren Kalien auf folgende Weise. 200 Gran krystallisirtes kohlensaures Kali, fein zerrieben, wurde in zwei Theile getheilt. Die eine Hälfte, in einem hohen Gefässe mit 2 Unzen Wasser übergossen, und zugleich eine hinreichende Quantität verdünnte Schwefelsäure in einem andern Gefässe wurden auf eine Schaale einer Wage gesetzt, deren andere Schaale mit einem gleichen Gewichte beschwert worden war. Dann wurde die Säure tropfenweise, mit Vermeidung alles heftigen Aufbrausens, dem Kali zugesetzt. Der durch Entweichung der Kohlensäure bewirkte Verlust betrug 45 Gran. Die andere Hälfte der zerriebenen Krystallen wurde in einer porcellanen Tasse auf einer Weingeistlampe eine Stunde lang unter beständigem Umrühren ausgetrocknet. Noch warm gewogen zeigte sich ein Gewichtverlust von 50 Gran. Der Gehalt an Kohlensäure betrug in diesem nur noch 17 Gran. Da nun in der getrockneten Hälfte des Salzes vor dem Trocknen eben so viel Kohlensäure vorhanden gewesen seyn muß, als in der

anderen nicht getrockneten, so folgt daraus, daß der Verlust von 30 Granen bei dem Austrocknen aus 26 Gran Kohlensäure und 4 Gran Wasser bestanden haben müsse. *Rose's neue Erfahrungen über die verschiedenen Verhältnisse. in welchen das Kali und das Natron sich mit der Kohlenstoffsäure vereinigen, in Scherer's allgem. Journal der Chemie. VI. 31. S. 50.*

**) Wenn man feuerbeständiges Kali durch mehrere Stunden lang in einem irdenen Tiegel fliesen läßt, so daß es schon reichlich die Kieselerde des Tiegels aufgelöst hat, und endlich durch den Tiegel dringt, so enthält es doch noch Kohlensäure, so daß es merklich mit Säuren brauset.

§. 416. b.

In seinem gewöhnlichen Zustande ist das Kali nicht mit Kohlensäure gesättigt, sondern nur mit einer kleineren Quantität derselben begabt, als zur Sättigung erfordert wird. Dann erscheint es, wenn seine wässrige Auflösung durch Abdampfung entwässert wird, nicht in ordentlichen Krystallen, sondern in Blättern oder Schichten von unbestimmter Gestalt, oder, wenn ja bei sehr langsamer Verdunstung Krystalle entstehen, in solchen von anderer Gestalt. Dieses schmeckt weit mehr kalisch, als das mit Kohlensäure gesättigte, und zerfließt an der Luft, es mag nur durch gelinde Wärme, oder durch Glühhitze ausgetrocknet seyn.

Nach Berard (siehe oben §. 416) besteht das gemeine kohlen saure Kali, nachdem es durch Schmelzen entwässert worden, im Hundert aus $70\frac{2}{100}$ Kali, $29\frac{7}{100}$ Kohlensäure. Das gesättigte hingegen (ohne dessen Wasser zu rechnen) aus $55\frac{3}{100}$ Kali und $44\frac{6}{100}$ Kohlensäure.

§. 417.

Solches mit Kohlensäure begabte, aber nicht gesättigte, Pflanzenkali findet man in der Asche der meisten Vegetabilien, aus welcher es sich durch Wasser auslaugen läßt. Wenn nämlich die Vegetabilien verbrennen, so wird der Kohlenstoff derselben zur Kohlensäure (II. 263), welche theils als Gas entweicht, theils mit dem in der Asche bleibenden Kali sich verbindet. Die *Pottasche* (*Cineres clavellati*) ist ein solches unvollkommen kohlen saures Pflanzenkali aus der Lauge von gemeiner Holzasche durch Abdampfung und Ausglühung bereitet, enthält aber auch viel schwefelsaures Pflanzenkali, weniger salzsaures Pflanzenkali, Kieselerde, Eisen und Braunstein, welche letztere bei der Entstehung der Asche in das Kali übergehen und dann mit ihm im Wasser aufgelöst werden (II. 351). Das *Weinsteinsalz* (*Sal Tartari*) ist ebenfalls unvollkommen mit Kohlensäure gesättigtes Pflanzenkali, aus der Asche

des Weinstein's, und dasselbe gilt von jedem Pflanzenkali, wie es aus der Asche von irgend einer Pflanze oder einem vegetabilischen Stoffe gezogen wird.

Das Weinstein'salz heisst, nachdem es an der Luft zerflossen ist, in der alten chemischen Sprache zerflossenes Weinsteinöl (*Oleum Tartari per deliquium*).

Man vergleiche unten die *Verbrennung der Pflanzen* (VI. 1464.) und die *Bereitung des Kali* (XI. 595).

§. 417. b.

Das gemeine Kali, wie es aus der Asche der Pflanzen, des Weinstein's, gezogen worden, besteht nicht aus reinem (ätzenden) Kali und mit Kohlensäure gesättigten Kali, sondern die Kohlensäure ist in der ganzen Mischung gleichmässig vertheilt. Dieses zeigt nicht nur der Geschmack, sondern es erhellet auch daraus, dass die ganze Masse bei der Abdampfung des Wassers, in welchem sie aufgelöst ist, gleichmässig fest wird, ohne dass gesättigtes kohlen-saures Kali sich herauskrystallisirt, und daraus, dass es im Alkohol gar nicht auflöslich ist, der doch das reine Kali auflöst.

Lowitz's *Bemerkungen über die wahre Natur des mit Kohlensäure unvollkommen gesättigten (gemeinen) Kali's*, in *Crell's chem. Annalen*. 1800. I. S. 96.

§. 417. c.

Wenn in eine Lauge von gemeinem kohlensauren Kali kohlensaures Gas in hinlänglicher Menge gelassen wird, so wird dasselbe in gesättigtes kohlensaures Kali verwandelt, das dann bei langsamer Verdunstung seines Wassers (in gemeiner Temperatur ohne künstliche Erhitzung) in luftbeständigen Krystallen fest wird. Es entstehen auch schon dadurch, obwohl langsamer, und in geringerer Menge, Krystalle des gesättigten kohlensauren Kali's, in einer Lauge von gemeinem Kali, wenn sie in offenen Gefäßen lange steht; ohne Zweifel durch Anziehung von Kohlensäure aus der Atmosphäre.

§. 417. d.

Wenn kohlensaures Kali geschmolzen wird, so verliert es nach und nach immer mehr von seiner Kohlensäure, indem diese als Gas entweicht. So kann kohlensaures Kali in verschiedenen Verhältnissen mit Kohlensäure begabt seyn, je nachdem es längere Zeit in glühendem Flusse gewesen. Gesättigtes kohlensaures Kali wird durch Schmelzen in gemeines kohlensaures Kali verwandelt, indem es diejenige Kohlensäure, welche es ausser der zum gemeinen gehörenden hat, leicht verliert. Ja diese verliert es schon auf dem nassen Wege,

wenn eine Lauge desselben gesotten wird. Aber die zum gemeinen kohlensauren Kali gehörende Kohlensäure geht, auch durch lange anhaltendes Sieden, nicht heraus.

Natrum carbonicum.

Carbonate de Soude Lavoisier.

§. 418.

Das *kohlensaure Mineralkali* oder *Natrum* (*Kali minerale carbonicum*, *Natrum carbonicum*) in seinem gewöhnlichen Zustande krystallisirt sich meist in vierseitigen Prismen mit dachförmigen Enden, die nach einander kreuzenden Richtungen stehen, so daß zwei einander gegenüberstehende Seitenflächen länglichte Fünfecke, die sich zu einander neigenden Endflächen aber rechtwinklichte Vierecke sind, im Hundert nach Bergman 20 Natrum, 16 Kohlensäure, 64 Wasser; nach Klaproth 22 Natrum, 16 Kohlensäure, 62 Wasser; nach Rose 24 Natrum, 15 Kohlensäure, 61 Wasser enthalten, an der Luft verwittern, und in der Hitze in ihrem eignen Wasser zergehen. Es erfordert im krystallinischen Zustande $2 \frac{4}{16}$ Theile Wasser zur Auflösung. Wenn es ge-
glühet wird, so entbindet sich die Kohlensäure als Gas, doch entweicht sie auch in lange anhaltender Glühehitze nicht ganz.

Nach Bernhardi ist die primitive Form des kohlensauren Natrums ein Oktaeder, dessen Pyramiden auf einem Rhomboid ruhen. *Gehlen's Journal der Chemie und Physik.* III. 3. S. 542.

Nach Berard enthält das gewöhnliche krystal-
lische kohlensaure Natrum im Hundert $23\frac{33}{100}$
Natrium, $13\frac{28}{100}$ Kohlensäure, $62\frac{62}{100}$ Wasser.

§. 419.

Man findet das mit Kohlensäure begabte Natrum in der Natur, als festes Mineral, in Ostindien, Persien, Syrien, Aegypten, Ungarn, Italien (am Monte nuovo bei Neapel), in Wässern aufgelöst in Aegypten, (in den Natrum-Seen der Macariuswüste), in Ungarn, Böhmen, Deutschland, und in der Asche der am Meere wachsenden Pflanzen. Die *Soda* ist eine solche durch Glühhitze zusammengebackne Pflanzenasche, welche auch viel schwefelsaures und salzsaures Natrum, Kieselerde, Eisen, geschwefeltes Mineralkali, — enthält.

Siehe unten den Abschnitt vom Verbrennen der Pflanzen. VI. 1466.

Viele Quellwässer enthalten kohlensaures Natrum, doch meist nur in kleiner Quantität. Vorzüglich reich an demselben sind die Wässer zu *Carlsbad*. Der Sprudel enthält in 100 Kubikzollen 39 Gran, der Nebenbrunnen $38\frac{25}{100}$, der Schloßbrunnen $37\frac{5}{100}$. *Klaproth's Untersuchung der Mineralquellen zu Carlsbad*, in seinen *Bei-*

trägen zur Kenntniss der Mineralkörper. I. S. 355.

Das natürliche kohlensaure Natrum ist meist mit schwefelsaurem und salzsaurem Natrum verunreiniget; so auch das ägyptische, welches nach Klaproth's Analyse in 1000 Theilen 526 kohlensaures Natrum, 208 schwefelsaures Natrum, 150 salzsaures Natrum, 316 Wasser enthält. Vorzüglich rein ist das africanische Natrum (Trona), welches nur drittelhalb Procent schwefelsaures Natrum hat.

Joh. Georg Model *Abh. von einem gewissen persischen Salze*, in seinen *chym. Nebenstunden*. Petersb. (1762.) S. 201. J. Abr. Grill Abrahamsson *Bericht vom Kien, einem natürlichen mineralischen Alkali aus China*, in den *schwed. Abh. XXXIV*. S. 165. Crell's *neue Entd. in der Chemie*. I. S. 79. Engström's *Versuche mit diesem Salze*, ebend. S. 72. *Relation succincte concernant la terre de Debreczin* par M. Gleditsch in den *nouv. mem. de l'ac. roy. de sciences de Berlin*. 1778. S. 8. Rückert's *Beschreibung der Sodaseen im Bihorer Comitatz im K. Hungarn*, in *Crell's chem. Annalen*. 1793. I. S. 525.

§. 419. b.

Das in dem (§. 418.) angegebenen Verhältnisse mit Kohlensäure begabte Natrum kann noch mehr Kohlensäure aufnehmen, und krystallisirt sich dann in kleinen geschobenen vierseitigen Tafeln, die mit den Endkanten durch

einander gewachsen sind, welche der Verwitterung weit mehr, als das gewöhnliche widerstehen, aber auch schwerer auflöslich im Wasser sind, und bei 8° R. 13 Theile Wasser zur Auflösung erfordern. Es enthält im Hundert nach Rose *) 37 Natrum, 49 Kohlensäure, 14 Wasser.

Von dieser Art ist auch das africanische *Trona*, (Donald Monro's Nachricht von einem reinen natürlichen krystallisirten Natron, welches in der Gegend von Tripoli gefunden wird; in den *philos. transact.* LXI. II. S. 567. *Crell's chem. Journal.* I. S. 164. Chr. Bagge's Beschreibung von *Trona*, einer Art Natron aus Tripoli, in den *schwed. Abh.* XXXV. S. 131. übers. in *Crell's neuen Entdeck.* I. S. 95.), in parallelen Tafeln von straligem Gefüge zusammengehäuft, welches nach Klaproth's Analyse (*Beitr.* III. S. 87) im Hundert 37 Natrum, 38 Kohlensäure, $2\frac{5}{10}$ schwefelsaures Natrum, $22\frac{5}{10}$ Krystallenwasser enthält.

*) Rose's neue Erfahrungen über die verschiedenen Verhältnisse, in denen Kali und Natron sich mit der Kohlenstoffsäure vereinigen, in Scherer's *allgem. Journal der Chemie.* VI. 31. S. 10.

Nach Berard (s. oben §. 416) enthält das mit Kohlensäure gesättigte Natrum im Hundert $29\frac{8.5}{100}$ Natrum, $49\frac{9.5}{100}$ Kohlensäure, $20\frac{2}{100}$ Wasser.

Ammonium carbonicum.
Carbonate d'Ammoniaque Lavoisier.

§. 420.

Das kohlensaure flüchtige Kali oder kohlensaure Ammonium (*Kali volatile carbonicum*, *Ammonium carbonicum*) krystallisirt sich in kleinen vierseitigen Prismen mit einer dachförmigen Endspitze, oder in Oktaëdern mit vier abgestumpften Winkeln. Diese Krystallen enthalten im Hundert nach Bergman 43 Ammonium, 45 Kohlensäure und 12 Wasser; nach Kirwan 24 Ammonium, 52 Kohlensäure, 24 Wasser, und verwittern an der Luft, wenn die Temperatur zu niedrig ist, um sie ganz zu verflüchtigen und das Gefäß, in dem sie sich befinden, doch der Luft Zutritt läßt. Sie erfordern in mittlerer Temperatur $2 \frac{5}{10}$ Theile Wasser zur Auflösung. In der Glüehhitze, schon in geringerer Hitze, wird das ganze Salz zu Dunst, der in kühlen Gefäßen sich wieder zu Krystallen verdichtet. Es riecht auch in niedriger Temperatur nach Ammonium, doch schwächer.

§. 420. b.

Wenn eine gesättigte Auflösung des gewöhnlichen kohlensauren Ammoniums in einer mit kohlensaurem Gas gefüllten Flasche mit

Kohlensäure gesättigt wird, so krystallisirt es sich in sehr kleinen Krystallen, welche kurze sechsseitige Säulen zu seyn scheinen, die an beiden Enden flach zugeschärft sind. Diese enthalten im Hundert nach Schrader 19 Ammonium, 56 Kohlensäure, 25 Wasser. Sie sind ohne Geruch. Gewöhnliches kohlensaures Ammonium wird in gesättigtes kohlensaures Ammonium umgeändert, wenn es lange der Luft ausgesetzt ist.

Schrader über das vollkommen kohlensaure Ammonium in Gehlen's neuem allgem. Journal der Chemie. II. 5. S. 582.

§. 420. c.

Wenn kohlensaures Gas mit Ammoniumgas in einem kühlen Gefässe mit einander zusammenkommen, so entsteht aus beiden mit Erwärmung (I. 140) ein weißer Dampf, der sich zu festem Salze, nämlich Ammonium carbonicum, verdichtet, das sich aber aus Mangel an hinlänglichem Wasser noch nicht ordentlich krystallisirt. Das Gemisch nämlich, was aus beiden luftartigen Salzen entsteht, hat eine geringere Capacität, als jene beiden Grundstoffe, wird daher zu Dampf und dann fest.

§. 420. d.

Kohlensaures Ammonium in Wasser aufgelöst giebt das *liquide kohlensaure Ammonium*.

Da es gemeiniglich aus Salmiak bereitet wird, so heisst es auch *milder Salmiakgeist* (§. 415).

§. 421.

Das *Ammonium* hat zur *Kohlensäure* geringere *Verwandschaft* als die *feuerbeständigen Kalien*: daher geht, wenn kohlensaures Ammonium im gewässerten Zustande über reinem feuerbeständigen Kali destillirt wird, reines Ammonium (gewässert) über, und das feuerbeständige Kali bleibt im kohlensauren Zustande zurück.

Nach Bergman hat auch das *Kali* eine grössere Anziehung zur *Kohlensäure*, als das *Natrum*.

Calx carbonica.

Carbonate de Chaux Lavoisier.

§. 422.

Die *kohlensaure Kalkerde* (*Calx carbonica*) krystallisirt sich (*Kalkspath*) in rhomboidalischen Parallelepipeden (Rhomböedern), in sechsseitigen Säulen, welche, wenn sie sehr niedrig sind, Tafeln heissen, und in mancherlei anderen Gestalten, wahrscheinlich je nachdem das Verhältniß der Kalkerde und Kohlensäure verschieden ist. Dieses gilt jedoch nur von der natürlichen: wir können sie durch Kunst nicht krystallisiren. Die künstliche durch

kohlensaures Kali aus der Auflösung von Kalkerde in Säuren gefällete oder aus Kalkwasser (II. 370) an der Luft fallende erscheint als Staub ohne bestimmte Gestalt. Der von Bergman untersuchte Kalkspath enthielt im Hundert 55 Kalkerde, 34 Kohlensäure und 11 Wasser. Sie ist fast geschmacklos, und hat gar nichts von der ätzenden Eigenschaft der reinen Kalkerde; wird daher auch *milde* Kalkerde genannt. Sie ist im Wasser unauflöslich. Wenn sie lange und stark genug geglühet wird, so entbindet sich ihre Kohlensäure als Gas, auch ihr Wasser als Dunst, so daß sie endlich ihre Kohlensäure und ihr Wasser ganz verliert.

Christ. Fried. Bucholz (*chem. Untersuchung einiger Gattungen der kohlen-sauren Kalkordnung in Gehlen's neuem allgem. Journal der Chemie. IV. 4. S. 410*) fand doch im isländischen Doppelspath, im Urkalksteine, in der Kreite, einerlei Verhältniß des Kalks, der Säure und des Wassers: $65\frac{5}{10}$ Kalk, 43 Kohlensäure, $\frac{5}{10}$ Wasser.

§. 423.

In der Glühhitze verliert die kohlen-saure Kalkerde ihre Kohlensäure, indem diese als Gas sich aus ihr entbindet. Ein beträchtlicher Theil geht schon in mässiger Rothglühhitze heraus; aber die Kohlensäure ganz heraus zu treiben, erfordert eine starke und lange anhaltende

Weißglühehitze. Wenn die Kalkerde ihre Kohlensäure ganz verlohren hat, so erhält sie die oben (II. 370 fgg.) genannten Eigenschaften der reinen Kalkerde.

Eine noch nicht genug ins Licht gesetzte Veränderung des kohlensauren Kalkes ist das sogenannte *Todbrennen* desselben, welches von einer zu starken Erhitzung desselben erfolgen soll. Nach Bergman (*de acido aëreo*. §. 11. p. 26) zerfällt ein solcher Kalk nicht im Wasser, erhitzt sich auch nicht damit, ist aber doch im Wasser auflöslich, und er scheint den Grund davon darin zu setzen, daß der gewöhnliche gebrannte Kalk seine Kohlensäure noch nicht völlig verloren habe, sondern in den innersten Theilen noch einige enthalte, diese aber in dem todgebrannten völlig ausgetrieben sey.

Bucholz (*über das sogenannte Todbrennen des Kalkes in Gehler's Journal der Chemie und Physik*. IV. 1. S. 128) erhielt einigemal aus Kreide und Austerschaalen, auch aus solchen, die von Kieselerde, Thonerde und phosphorsaurem Kalke frei waren, auch nichts salziges enthielten, Kalk, der sich zwar mit mässig verdünnter Salzsäure stark erhitzte, ohne ein Bläschen Kohlensäure bei der Auflösung zu entwickeln, aber im Wasser 24 Stunden lag, ohne zu zerfallen, doch mit Wasser Kalkwasser erzeugte, auch in siedender Lauge von kohlensaurem Natrum zu feinem Brei zerfiel und dem Natrum die Kohlensäure entzog. Ich habe bis izt dieses Todbrennen an reinem kohlensauren Kalke, den ich im Platinatiegel zwei

Stunden lang in heftiger Weißglühehitze hielt, nicht bemerken können; auch Rose und Gehlen konnten es im heftigsten Feuer an cararischem Marmor im Platinatiegel nicht bemerken. Mit Thonerde oder Kieselerde gemengter Kalk kann im heftigen Feuer zusammensintern, ja in sehr heftigem Feuer kann selbst ein thönerner Tiegel dazu beitragen. Buchholz unterscheidet jedoch dieses von dem eigentlichen Todbrennen; nimmt auch noch eine andere Veränderung an, welche davon entstehe, daß der kohlensaure Kalk gleich anfangs zu jähe erhitzt wird, wodurch er in einen gleichsam halbgeflossenen Zustand übergehe. Hall beobachtete Zusammenschmelzen des kohlensauren Kalks (in einer porcelanenen Röhre), wenn er stark zusammengestampft war. Gehlen's *neues Journal der Chemie*. V. 3. S. 287.

§. 424.

Die kohlensaure Kalkerde ist zwar unlöslich in reinem Wasser (§. 422), aber sie ist auflöslich in kohlensaurem Wasser. Ein Theil kohlensaure Kalkerde erfordert in niedriger Temperatur 1500 bis 1550 Theile Wasser mit Kohlensäure gesättigt, um aufgelöst zu werden. Wenn dieses *kalkhaltige Wasser* gekocht wird, so geht die Kohlensäure des Wassers, durch die Siedhitze in Gas verwandelt, heraus, und der aufgelöst gewesene Kalk fällt als kohlensaurer Kalk nieder. Daher wird

das Wasser trübe und setzt endlich einen Bodensatz ab. In Gefässen, in welchen solches Wasser oft gekocht worden, entsteht daher endlich eine beträchtliche Rinde von kohlensaurem Kalk (*Pfannenstein*).

Man unterscheidet hier ganz richtig in dem kalkhaltigen Wasser die *Kohlensäure des Wassers* und die *Kohlensäure des Kalks*. Jene ist die, welche durch Erwärmung heraus geht, diese ist die, welche der niederfallende Kalk beibehält. Aber freilich sind Wasser, Kalk und Kohlensäure mit einander gemischt: erst durch die Erwärmung erfolgt die Zerlegung der Grundstoffe des kalkhaltigen Wassers und dabei auch die Trennung der Kohlensäure, so daß sie theils zu Gas, theils als fester Körper Grundstoff des abgesetzten Kalkes wird.

§. 425.

Die Kalkerde hat so große Anziehung zur Kohlensäure, daß sie im reinen Zustande, als gebrannter Kalk, sich an der atmosphärischen Luft nicht als solche hält, sondern Kohlensäure aus ihr (§. 267) anzieht, und wieder zu kohlensaurem Kalke wird. Sie thut dieses nicht eher, bis sie einigermaßen befeuchtet ist; ganz trockne Kalkerde zieht ganz trockne Kohlensäure nicht an: aber feuchter Kalk zieht Kohlensäure, oder auch trockner Kalk feuchte Kohlensäure sehr bald an. Die atmosphärische

Luft ist immer feucht genug, um den reinen Kalk allmählig wieder zu befeuchten und dann zu kohlensaurem Kalke zu machen: je feuchter sie aber ist, desto geschwinder geht der Process von Statten. Sehr schnell wird der Kalk zu kohlensaurem Kalke, wenn man ihn mit kohlensaurem Wasser löscht, das genug Kohlensäure hält, um ihn zu sättigen.

Siehe oben §. 371. 372.

§. 426.

Daher wird auch das *Kalkwasser* alsbald trübe, wenn *kohlensaures* Gas durch dasselbe streicht. Das Gas wird verschluckt, d. h. die Kohlensäure hört auf Gas zu seyn; sie mischt sich mit dem im Kalkwasser aufgelöseten Kalke, dieser wird dadurch im Wasser unauflöslich (§. 422.), also fest, und fällt nieder: daher die Trübung. Wird dem Kalkwasser mehr Kohlensäure zugesetzt, nachdem aller Kalk desselben gesättigt und gefällt ist, so wird endlich der Kalk vermöge der mit dem Wasser verbundenen Kohlensäure wieder aufgelöset (§. 424). Wenn Kalkwasser in offenen Gefäßen an der atmosphärischen Luft steht, so entsteht auf seiner Oberfläche ein Häutchen, sogenannter *Kalkrahm* (*Cremor calcis*), nämlich eine dünne Lage fest gewor-

denen Kalks, der Kohlensäure aus der Atmosphäre angezogen hat und dadurch fest geworden ist. Wird endlich diese Lage dick und schwer genug, so sinkt sie zu Boden, es entsteht eine neue, u. s. w. bis aller Kalk der Auflösung als kohlensaurer Kalk fest geworden und das Wasser bloßes Wasser ist.

§. 427.

Der mit reinem Wasser zu Staubkalk gelöschte Kalk (§. 371.) ist sogleich nach dem Löschen noch nicht kohlensaurer Kalk, wie man daraus sieht, daß derselbe mit Säuren gar nicht aufbrauset. Erst nach einem und mehreren Tagen wird er allmählig wieder mit Kohlensäure begabt. Wenn der zu Staubkalk gelöschte Kalk genau vor der Luft bewahrt wird, so behält er, ungeachtet seiner Feuchtigkeit, die Eigenschaften des reinen Kalkes, zum Beweise, daß es nicht das bloße Wasser sey, was ihn zu kohlensaurem Kalke macht.

§. 427. b.

Wenn der Kalk mit kohlensaurem Wasser gelöscht wird, so geht die Kohlensäure des Wassers zum Kalke über. Wenn das Wasser genug Kohlensäure hat, so wird aller Kalk in kohlensauren Kalk verwandelt. *Die Kohlen-*

säure ist also dem Kalke näher verwandt als dem Wasser.

Eben so erhellet gegenseitig aus der Trübung des Kalkwassers durch kohlensaures Gas (§. 426), daß *der Kalk der Kohlensäure näher verwandt sey, als dem Wasser.*

§. 428.

Wir finden die kohlensaure Kalkerde in der *Natur* als festes Mineral in ungeheurer Menge. Alles, was man in der Mineralogie schlechtweg *Kalk* (im Gegensatze von Gyps) nennt, ist kohlensaurer Kalk, und beweiset sich als solchen durch das Aufbrausen mit Säuren. Obwohl wir die kohlensaure Kalkerde wegen ihrer Unauflöslichkeit im Wasser durch Kunst nicht krystallisiren können, so findet man sie doch in der *Natur* krystallisirt, als *Kalkspath* (§. 401). Häufiger findet man sie ohne bestimmte Gestalt, und dann theils dichter (*Kalkstein*), als solche theils vorzüglich derb und feinkörnigt (*Marmor*), theils lockerer (*Kreite*), theils so locker, daß sie schon von selbst Staub ist, oder beim geringsten Reiben wird (*Mondmilch*). Einige Kalkarten, wie der ganz weiße Kalkspath vom Harze, sind vollkommen rein, indem sie bloß aus Kalkerde und Kohlensäure bestehen. Die

meisten aber haben mehr oder weniger fremde Stoffe, vorzüglich Eisenoxyd, Manganesoxyd, Talkerde, Kieselerde, eingemischt, die gemengten auch jene Oxyde, Thonerde, Kieselerde eingemengt.

Zu den unreinen gehören auch der *Madreporit* (Klaproth *Beiträge*. III. S. 276).

Der *Arragonit* unterscheidet sich von anderem Kalkspathe nur durch seine grössere Dichtigkeit und Härte. *Vergleichende Analyse des Arragonits mit dem rhomboidalischen Kalkspath*, von Thenard und Biot in Gilbert's *Annalen der Physik*. Neue Folge. I. 3. S. 297. *Vergleichende Versuche mit dem Arragonit und dem isländischen Kalkspath*, von Fourcroy und Vauquelin in Gehlen's *neuem Journal der Chemie*. V. 4. S. 482.

§. 429.

Alle gemeine *Quellwässer* enthalten mehr oder weniger kohlensaure Kalkerde aufgelöst, vermöge der Kohlensäure, die sie enthalten (§. 424). Sie setzen daher nicht allein, wenn sie durch Sieden, sondern auch, wenn sie in niedrigerer Temperatur an der freien Luft allmählig ihre Kohlensäure verlieren, kohlensauren Kalk (*Tropfstein*, *Tuffstein*, *Sinter*) ab.

§. 430.

Die *Kalkerde* ist der *Kohlensäure* näher verwandt, als die *Kalien*. Wenn mildes Kali

oder Natrum als Lauge mit einer hinlänglichen Quantität reiner Kalkerde gekocht, oder trocken gelinde geglühet wird, so wird das Kali — seiner Kohlensäure ganz beraubt, und dagegen die Kalkerde zu kohlensaurer Kalkerde. Eben das geschieht, wenn mildes Ammonium liquidum über reinem Kalke abgezogen wird. Wenn Kalkwasser zu einer Auflösung von kohlensaurem Kali, Natrum oder Ammonium kommt, so fällt kohlensaure Kalkerde nieder, indem das Kali seine Kohlensäure verliert.

Baryta carbonica.

Carbonata de Baryte Lavoisier.

§. 431.

Die *kohlensaure Schwererde* (*Baryta carbonica*) enthält $79\frac{66}{100}$ Schwererde, 20 Kohlensäure, $\frac{33}{100}$ Wasser *). Die künstliche, durch Fällung mit kohlensaurem Kali aus der Auflösung der Schwererde in Säuren bereitete, auch die aus schwererdigem Wasser (II. 383 b.) an der Luft niederfallende, erscheint als Staub ohne bestimmte Gestalt; die natürliche erscheint in derben Stücken mit glänzendem etwas streifigen Bruche, kommt auch in krystallinischen polyedrischen Massen vor. Sie ist im Wasser unauflöslich **). Wenn sie lange und stark geglühet wird, so entbindet sich ihre Kohlen-

säure als Gas, doch erfordert sie viel stärkere und länger daurende Hitze, um ihre Kohlensäure zu verlieren, als die Kalkerde: und selbst darin bleiben Theile noch mit Kohlensäure begabt ***).

*) Bei Klaproth's Versuchen gelang es im Kohlentiegel nicht, die Kohlensäure aus dem Witherit ganz auszutreiben: er durchbohrte und verzehrte gleichsam die Kohlenmasse und gerieth am Boden des einschliessenden Thontiegels in halbe Schmelzung (*Beitr. I. S. 269*). Ja selbst im Platinatiegel gelang es ihm nur $11\frac{25}{100}$ Procent, also etwa die Hälfte der Kohlensäure, auszutreiben (*II. S. 88*). Jenes Verhältniss ist daher nach der Auflösung in Salzsäure und Salpetersäure angegeben. Siehe Bucholz am §. 455 angeführten Ort. Klaproth bestimmt aber nach der Auflösung in Salzsäure die Kohlensäure auf 22 Procent. Gehlen's *neues Journal der Chemie. V. 5. S. 514*.

**) Nach Fourcroy ist die kohlenaure Schwererde doch auflöslich in 4304 kalten, 2504 Theilen siedenden Wassers. *Analyse du carbonate de Baryte natif in den Annales de Chimie. IV. p. 62. §. 432*.

***) Priestley (über den sauren Grundstoff in Gren's *Journal der Physik. I. 1. S. 98*) beobachtete, dass aus natürlicher kohlensaurer Schwererde, die in der Glüehitze kein Gas gab, mit der grössten Schnelligkeit kohlensaures Gas entbunden wurde, als er in einer irdenen Röhre Wasserdampf über sie hinstreichen liess (*I. 217. b*).

§. 432.

Die kohlensaure Schwererde ist auflöslich in kohlensaurem Wasser. Ein Theil derselben erfordert nach Bergman 1550 Theile, nach Fourcroy 830 Theile Wasser zur Auflösung. Uebrigens gilt mutatis mutandis von der Schwererde hier, was vorhin (§. 424 bis 427.) von der Kalkerde gesagt ist.

§. 433.

Wir finden die kohlensaure Schwererde in der *Natur* sehr selten, bis izt nur in England, in den Bleibergwerken von Anglezark in Lancashire (*Witherit* *), und in Sibirien in den Altaischen Gebirgen in den Gruben von Zmeof **), in der Grube Steinbauer bei Neuberg in Obersteiermark ***); meist ohne bestimmte Gestalt, in jenen (§. 431) Krystallen nur selten.

*) *Whitering* fand 1783 diese natürliche *Baryta carbonica*. *Crell's chem. Annalen*. 1784. II. S. 588. Daher nennt man sie ihm zu Ehren *Witherit*. — Der *Witherit* hat nach *Klaproth's* Analyse einen kleinen, nur in großen Quantitäten bemerklich werdenden Kupfergehalt, nämlich den 11520sten, Theil. (*Beiträge*. II. S. 86).

**) *Pelletier* in den *Annales de Chimie*. X. p. 186. Uebersetzt in v. *Crell's chem. Annalen*. 1795. I. S. 159.

***) *Klaproth's* *Beiträge zur Kenntniss der Min.* II. S. 87.

§. 434.

In Rücksicht der *Wahlverwandschaft* zur Kohlensäure steht die *Schwererde* den *Kalien* eben so wohl, als die *Kalkerde*, vor.

Sie steht eben darin auch der *Kalkerde* vor. Wenn fein zertheilte kohlenaure Schwererde mit klarem Kalkwasser übergossen und dann das Gefäß genau verschlossen wird, so bleiben die kohlenaure Schwererde und das Kalkwasser ungeändert. Wird hingegen durch kohlenaure Kalkerde aus dem schwererdigen Wasser kohlenaure Schwererde gefällt?

Strontiona carbonica.

Carbonate de Strontione Lavoisier.

§. 435.

Die *kohlensaure Strontionerde* (*Strontiona carbonica*) enthält nach Klaproth im Hundert $69\frac{5}{10}$ Strontionerde, 30 Kohlensäure, $\frac{5}{10}$ Wasser *). Sie hat keine bestimmte Gestalt, die natürliche ist doch aus grobfasrigen Stängeln büschelförmig zusammengehäuft. Sie ist unauflöslich im Wasser. Wenn sie geglühet wird, so entbindet sich ihre Kohlensäure als Gas; sie verliert dieselbe leichter, als die Schwererde, aber schwerer, wenigstens eben so schwer, als die Kalkerde **). Wenn sie ihre Kohlensäure verloren hat, so ist sie auflöslich im Wasser.

Siehe oben II. 390. Klaproth's *Beiträge zur Kenntniss der Min.* I. S. 266. Lampadius *chem. Abh.* II. S. 52.

*) Nach Heinr. Christ. Fried. Buchholz's genauen Versuchen (*Beiträge zur Chemie.* Erstes Heft. 1799. S. 49).

**) In Klaproth's Versuchen verlor die kohlenaure Strontionerde in eine feste Kohle eingeschlossen im Porcellanofenfener ihre Kohlensäure ($\frac{31}{100}$), aber im Thontiegel floss sie zu einem klaren hellgrünen Glase.

§. 436.

Die kohlenaure Strontionerde ist auflöslich in kohlensaurem Wasser. Lässt man durch das Wasser, welches reine Strontionerde enthält, kohlensaures Gas streichen, so fällt Strontiona carbonica nieder: wenn man aber fortfährt, mehr Kohlensäure zuzusetzen, so löset die gefällte Strontiona carbonica sich wieder auf.

Trommsdorff's *Beiträge zu den Versuchen über die Strontionerde.* In seinem *Journal der Pharmacie.* V. 2. S. 117.

§. 437.

Wir finden die kohlenaure Strontionerde in der *Natur* sehr selten, bis izt nur zu Strontion in Argyleshire in Schottland in dem Bleigange eines gneusigten Gebirges *).

Die natürliche Strontiona carbonica ist grünlich.

Klaproth (*Beiträge zur Kenntniss der Min.*

S. 270) bemerkt jedoch keinen metallischen Gehalt.

*) Doch enthält auch der Witherit etwas wenig-
ges kohlensaure Strontionerde. Klaproth
fand in 5760 Gran Witherit 98 Gran kohlen-
saure Strontionerde (*Beiträge. II. S. 86*).

§. 438.

Ob diese Erde den Säuren näher *verwandt* sey, als die Kalkerde, u. s. w. ist noch nicht hinlänglich bekannt. Der *Schwererde* steht sie wahrscheinlich überhaupt, und so auch in der Wahlverwandschaft zur Kohlensäure, nach; wenigstens verwandeln Baryta acetica und Strontiona muriatica einander in Baryta muriatica und Strontiona acetica. Kali carbonicum schlägt aus der Auflösung der reinen Strontionerde Strontiona carbonica nieder: es scheint also die Kohlensäure zu der Strontionerde eine größere Anziehung zu haben, als zum *Kali*. Hingegen ändert reines Kali die Strontiona carbonica nicht *).

*) Trommsdorff in seinem *Journal der Pharmacie. V. 2. S. 118.*

Magnesia carbonica.

Carbonate de Magnesie Lavoisier.

§. 439.

Die *kohlensaure Talkerde* (*Magnesia carbonica*) krystallisirt sich in sechsseitigen Pris-

men mit einer schiefen sechsseitigen Endpyramide. Die ungeformte, aus Bittersalz mit kohlensaurem Kali gefällte, an der Luft ohne starke Hitze getrocknete, enthält nach Fourcroy im Hundert 40 Talkerde, 48 Kohlensäure, 12 Wasser; die krystallisirte 25 Erde, 50 Säure, 25 Wasser. Sie ist im Wasser auflöslich, die gemeine erfordert aber davon bei 50° Fahrenheit. etwa 700 Theile. Kohlensaures Wasser nimmt in niedriger Temperatur viel mehr von ihr auf, so daß sie von diesem bei 50° Fahrenheit. nur 140 Theile nöthig hat. Wenn sie so eben gefället wird, also sehr fein zertheilt ist, so ist sie noch viel leichter im Wasser auflöslich, und kann sich eine Zeitlang in großer Menge in demselben halten. Wasser mit kohlensaurer Talkerde gesättigt, hat einen schwachkalischen Geschmack, und wirkt auf die Pflanzenfarben, wie kohlensaures Kali.

Wenn man zu Lauge von reinem Bittersalze (Magnesia sulphurica) Lauge von kohlensaurem Kali setzt, so fällt kohlensaure Talkerde nur unter der Bedingung, daß des Wassers wenig genug, und die Wärme groß genug ist, um keine freie Kohlensäure im Wasser zu dulden. Wenn das Wasser nur 20 mahl so viel beträgt, als das Bittersalz, und auf etwa 50° Fahrenheit kalt ist, so fällt anfangs nichts nieder, indem ein Theil der Kohlensäure des Kali sich mit dem Wasser verbindet, und dadurch die

kohlensaure Talkerde aufgelöset erhalten wird. Erst nach mehreren Tagen setzt sich allmählig kohlensaure Talkerde ab. Butini hat beobachtet, daß die Auflösung der kohlensauren Talkerde in Wasser mit überschüssiger Kohlensäure durch Erhitzung trübe, durch Erkaltung wieder klar werde. Siehe Fourcroy *elem. de chim.* 4. Ed. Tom. II. p. 200. Dessen *memoire sur la precipitation du sulfate de magnesie par les trois carbonates alcalins et sur les propriétés du Carbonate de magnesie cristallisé* in den *Annales de Chimie.* II. p. 278.

§. 440.

In hinlänglicher Glühehitze entbindet sich die Kohlensäure der kohlensauren Talkerde als Gas, auch ihr Wasser als Dunst, so daß endlich die reine Talkerde (§. 364.) übrig bleibt. Dazu reicht eine viel schwächere und kürzer daurende Glühehitze, als bei der Kalkerde hin.

§. 441.

Man findet die kohlensaure Talkerde in der *Natur* viel seltener, als die kohlensaure Kalkerde. Einige kohlensaure *Wässer* enthalten kohlensaure Talkerde aufgelöset; sie sind aber weit seltener, als die kalkhaltigen *Wässer*. Noch seltener ist diese Materie als festes Mineral.

Reine kohlensaure Talkerde ist bei Hlubschitz in Mähren gefunden worden; sie enthält nach

Lampadius (*praktische chemische Abhandlung*. III. S. 243.) im Hundert $47\frac{4}{10}$ Talkerde, $52\frac{6}{10}$ Kohlensäure und Wasser. Mit dieser kommt überein der *Magnesit*, welcher in grossen Massen im Serpentin der Gulfen, bei Kraubat in Obersteiermark, vorkommt, und im Hundert aus 48 Talkerde, 49 Kohlensäure, 3 Wasser besteht (*Klaproth's Beiträge zur Kenntniss der Mineralkörper*. V. S. 100). Hingegen die, welche in Frankreich, bei Castella-Monte, Departement de la Doire, gefunden wird, (*Magnésie carbonatée silicifère* nach Haüy) enthält neben $26\frac{3}{10}$ Talkerde, 46 Kohlensäure und 12 Wasser, $14\frac{2}{10}$ Kieselerde und etwas wenig Eisenoxyd. *Tableau methodique des espèces minerales* par J. A. H. Lucas. I. Paris 1806. p. 250.

Der *Bitterspath*, welchen Klaproth (*Beiträge zur Kenntn. der Min.* I. S. 500. IV. S. 236.) untersucht hat, enthält kohlenaure Talkerde mit kohlensaurer Kalkerde zusammengekommen. Der Tyroler und Salzburger, welcher in einzelnen rhomboidalischen Würfeln krystallisirt ist, enthält 45 solcher Talkerde mit 52 solcher Kalkerde, und 3 braunsteinhaltigem Eisenoxyd; der Tyroler und Salzburger, welcher in einzelnen rhomboidalischen Würfeln krystallisirt ist, enthält 45 solcher Talkerde mit 52 solcher Kalkerde, und 3 braunsteinhaltigem Eisenoxyd; der derbe aus Taberg in Wermeland nur 25 Talkerde mit 75 Kalkerde und 2 braunsteinhaltigem Eisenoxyd. Der stängliche *Bitterspath* von Glücksbrunn im Gothaischen 33 Kalkerde, $14\frac{5}{10}$ Talkerde, $2\frac{5}{10}$ Eisenoxyd, $47\frac{25}{100}$ Koh-

lensäure (*Ebend.* III. S. 303). Der *Miemit* von Miemo im Toscanischen 53 kohlen-saure Kalkerde, $42\frac{5}{10}$ kohlen-saure Talkerde, 3 kohlen-saures Eisenoxyd (*Ebend.* III. S. 298). Hieher gehört auch der stängliche *Braunspath* aus Mexico (*Ebend.* IV. 199). Der *Dolomit* enthält 51 bis 65 kohlen-saure Talkerde, 35 bis 65 kohlen-saure Talkerde mit wenig Eisen- und Manganesoxyd (*Ebend.* IV. 204). Der *Gurofian* (*Ebend.* V. S. 105.) $70\frac{5}{10}$ kohlen-saure Kalkerde, $29\frac{5}{10}$ kohlen-saure Talkerde.

§. 442.

Die *feuerbeständigen Kalien* sind der Kohlen-säure *näher verwandt* als die *Talkerde*. Wenn man kohlen-saure Talkerde mit Wasser und reinem Kali oder Natrum zu Brei mengt und erwärmt, so verliert die Talkerde ihre Kohlen-säure, und das Kali wird kohlen-sauer. Auch schlagen reine Kalien aus der Auflösung der kohlen-sauren Talkerde in Wasser reine Talkerde nieder.

Das *flüchtige Kali* hingegen steht ihr nach. Wenn kohlen-saures Kali über reiner Talkerde abgezogen wird, so geht reines über, und die Talkerde wird kohlen-sauer. Reines flüchtiges Kali fället die kohlen-saure Talkerde nur deswegen aus dem Wasser, weil es die Kohlen-säure des Wassers anzieht; sie fällt als kohlen-saure Talkerde nieder.

§. 443.

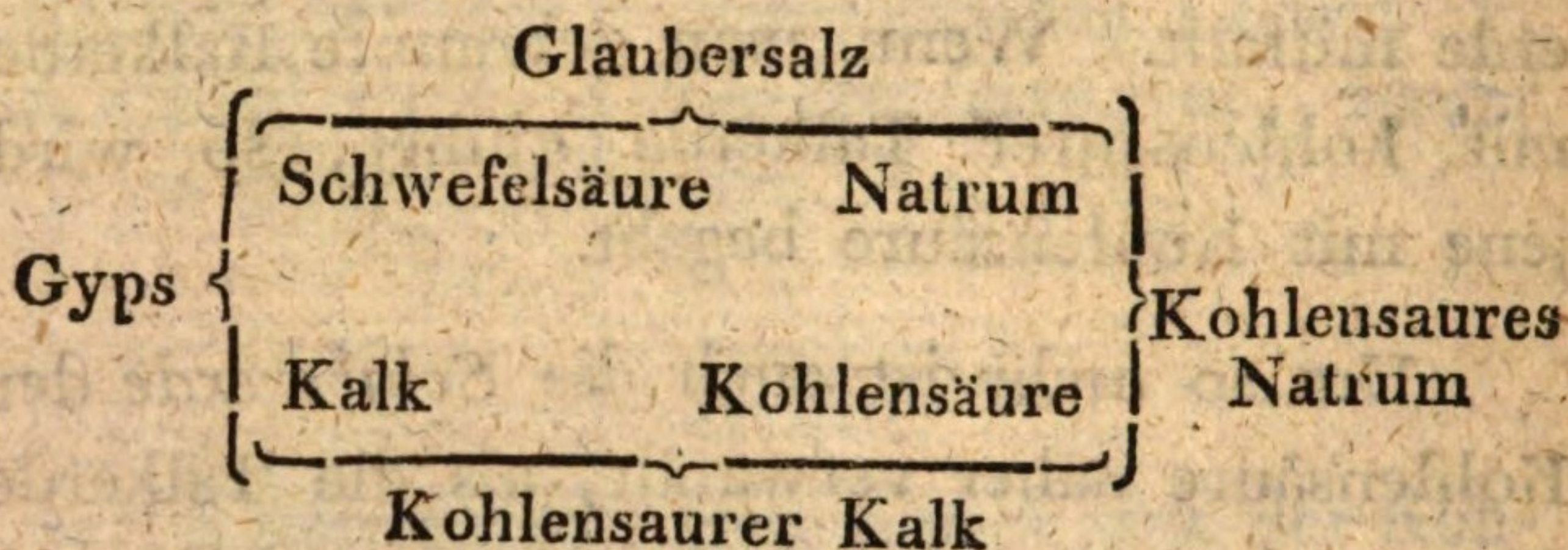
Die *Kalkerde* ist der Kohlensäure näher verwandt, als die *Talkerde*. Wenn man zu der Auflösung der kohlensauren Talkerde in Wasser Kalkwasser gießt, so fällt kohlensaure Kalkerde nieder, obwohl freilich die ihrer Kohlensäure ganz oder zum Theile beraubte Talkerde mitfällt. Wenn man gebrannte Kalkerde mit kohlensaurer Talkerde glühet, so wird jene mit Kohlensäure begabt.

Um so mehr ist auch die *Schwererde* der Kohlensäure näher verwandt, als die Talkerde (§. 434.).

§. 444.

Alle diese *kalischen* mit der Kohlensäure verwandten *Erden* zeigen bei Zerlegungen durch *doppelte Wahlanziehung* größere Anziehung zur *Kohlensäure*, als die Kalien. Wenn nämlich eine kalische Erde mit einer andern Säure gemischt ist, und mit Kali in Berührung kommt, welches mit Kohlensäure begabt ist, so geht die Kohlensäure an die Erde, und die andere Säure an das Kali. Dieses gilt sowohl auf dem trocknen als auf dem nassen Wege, doch ist auf jenem immer einige Erhöhung der gemeinen Temperatur, meist bis zum gelinden Glühen, nöthig, um die Zersetzung zu

bewirken. Daher erfolgt auch kein Aufbrausen, wenn kohlensaures Kali einer Auflösung der Kalkerde, Schwererde, Strontionerde, Talkerde in einer Säure zugesetzt wird, weil die Kohlensäure, obwohl von dem Kali abgeschieden, an die fallende Erde tritt. Z. E.



Wahrscheinlich hängt diese Wirkung von der specifischen Natur der Erden ab, vermöge welcher sie geneigt sind, fest zu seyn, und dann davon ab, daß die Kohlensäure das Festwerden der Erden begünstigt, weil sie mit den Erden Gemische macht, die im Wasser unauflöslich oder doch schwerauflöslicher sind, als die Gemische aus Erden und den andern Säuren (I. 66.). Denn die Wirkung erfolgt nicht so, wenn die andere Säure, z. die Phosphorsäure, Sauerkleesäure, ebenfalls mit der Erde ein im Wasser unauflösliches Gemisch erzeugt.

Argilla carbonica.

Carbonate d'Alumine Lavoisier.

§. 445.

Zu der *Thonerde* hingegen hat die Kohlensäure wenig oder gar keine Anziehung. Man kann Thonerde mit kohlensaurem Wasser begießen und stehen lassen, ohne daß sie davon kohlensauer wird. Daher brausen auch die kohlensauren Kalien auf, wenn man sie zu der Auflösung der Thonerde in einer Säure gießt. Doch zieht sie dabei etwas wenig Kohlendensäure an, und behält diese, wenn sie in sehr gelinder Wärme getrocknet wird *).

*) Guyton in *Ann. de Chimie*. XXI. übersetzt in *Crell's chem. Annal.* 1798. II. S. 105.

Circonia carbonica.

Carbonate de Zircone Lavoisier.

§. 446.

Die Zirkonerde hat nach Klaproth zur Kohlensäure wenig Anziehung. Denn obwohl er sie aus der Salzsäure mit Kali carbonicum gefället hatte, lösete sie sich nachher in der Schwefelsäure doch ohne Aufbrausen auf *). Auch Guyton beobachtete dasselbe, indem er sie in Salzsäure auflösete und behauptet, daß sie nicht einmal die freie Kohlensäure leicht

anziehe **). Nach Vauquelin hingegen wird die so gefällte Erde mit lebhaftem Aufbrausen aufgelöset ***).

*) Klaproth's *Beiträge zur Kenntniss der Min.* I. S. 215. III. S. 268. Doch zeigen seine späteren Erfahrungen, daß diese Erde einen geringen Antheil Kohlensäure in sich aufnehmen kann, wenn sie durch kohlensaure Kalien kalt gefället, mit kaltem Wasser ausgelaugt und bloß an der freien Luft getrocknet wird. 64 Gran solcher Zirkonerde enthielten $4\frac{1}{2}$ Kohlensäure, $26\frac{1}{2}$ Gran Wasser. *Beiträge.* V. S. 130.

**) Guyton *Abh. über den franz. Hyacinth* in *Annales de Chimie.* XXI. p. 90. Uebersetzt in *Crell's chem. Annalen.* 1798. II. S. 101. 103.

***) Vauquelin in *Annales de Chimie.* XXII. p. 160. Uebers. in *Trommsdorff's Journal der Pharmacie.* V. 2. S. 244.

§. 447.

Die Zirkonerde ist den Säuren minder verwandt, als die feuerbeständigen Kalien, und die vorhin genannten Erden *). In wie fern aber dieses auch von der Kohlensäure gelte oder nicht, ist noch nicht hinlänglich bekannt **).

*) Vauquelin über die Zirkonerde in den *Annales de Chimie.* XXII. p. 160. Uebersetzt in *Trommsdorff's Journal der Pharmacie.* V. 2. S. 259.

**) Nach *ebendess.* Beobachtungen soll die Zirkonerde dem Kali carbonicum, wenn sie mit ihm geglühet wird, die Kohlensäure entziehen? Trommsdorff's *Journal* a. a. O. S. 248. Nach Guyton (a. a. O.) entzieht, wenn ja die Zirkonerde Kohlensäure angezogen habe, die Kalkerde ihr diese Säure wieder.

Glycina carbonica.

Carbonate de Glucine Lavoisier. *).

§. 448.

Die *Glycina* (§. 402.) hat Verwandschaft zur Kohlensäure. Sie zieht Kohlensäure an, wenn sie aus Säuren durch kohlen-saure Kalien gefällt wird. Wenn sie in wässrigem Ammonium carbonicum aufgelöset, und dann allmählig das Ammonium sammt dem Wasser abgedampft worden, so bleibt trockne *Glycina carbonica* zurück, welche mit Aufbrausen in den Säuren aufgelöset wird. Sie zieht aber auch aus der Atmosphäre (oder aus kohlen-saurem Wasser?) Kohlensäure an, wenn sie durch ätzendes Kali aus ihrer Auflösung in einer Säure gefällt war. Durch Glühen verliert sie an Kohlensäure und Wasser $\frac{46}{100}$ bis $\frac{47}{100}$. Die *kohlen-saure Glycina* (*Glycina carbonica*) ist zwischen den Fingern fettig und weich anzufühlen, dabei aber fest und körnigt,

und zerfällt nicht an der Luft. Sie ist nicht auflöslich in kohlensaurem Wasser.

Vauquelin's zweite Abh. über die neue Erde im Beryll in Scherer's allgem. Journal der Chemie. I. 4. S. 355. Ders. über die Verbindungen der Glycine mit Säuren. Ebend. I. 6. S. 593.

*) Ich verstehe hier und an mehreren Stellen durch den Beisatz: „Lavoisier“ nur, daß die Materie nach Lavoisier's Nomenclatur so genannt werden müsse, wenn sie gleich erst nach dessen Tode entdeckt ist. Eben das gilt von „Gren“.

§. 449.

Nach Vauquelin wird die Glycina carbonica durch Kalien zersetzt *). Wahrscheinlich gilt dieses nur von den feuerbeständigen **).

*) A. a. O. S. 593.

**) Wegen der Erfahrung im vorigen §.

Yttria carbonica.

Carbonate d'Yttrie Lavoisier.

§. 450.

Die Yttererde zieht auf die gleichen Weisen (§. 448.) Kohlensäure an und enthält dann im Hundert 55 Erde, 13 Kohlensäure, 27 Wasser.

Klaproth's Beiträge. III. S. 67. 70. 71.

II. Schwefelsäure.

§. 451.

Die aus der (vollkommenen) Schwefelsäure und den Kalien, eben so die aus dieser Säure und den Erden bestehenden Gemische (*Kalia sulphurica*, *Terrae sulphuricae*) haben mit einander gemein, 1) dafs die Säure, ungeachtet sie für sich allein flüchtig genug ist, um in einer Hitze, die noch nicht Glühehitze ist, zu sieden und zu verdampfen (II. 271.), durch die Verbindung mit den Kalien und kalischen Erden so *feuerbeständig* wird, starke Glühehitze auszuhalten, ohne sich zu verflüchtigen (I. 159). Schwefelsaurer Kalk u. s. w. bleibt auch in starker Weifsglühehitze schwefelsaurer Kalk, ohne dafs das mindeste von Schwefelsäure aus ihm entbunden wird *). 2) Dafs sie sich in *Kalia sulphurata*, *Terras sulphuratas*, verwandeln, wenn sie mit Kohle vermengt geglühet werden (§. 273) **). 3) Dafs sie im *Alkohol unauflöslich* sind.

*) Nur das Ammonium sulphuricum macht davon eine Ausnahme, wegen der Flüchtigkeit des Ammoniums.

**) Auch davon ist das Ammonium sulphuricum auszunehmen, weil es nicht geglühet werden kann.

Kali sulphuricum.

*Sulfate de Potasse Lavoisier.**Tartarus vitriolatus.*

§. 452.

Das schwefelsaure Kali (*Kali sulphuricum*) bildet kleine Krystalle, die jedoch desto größer sind, je langsamer das Wasser aus seiner Lauge verdunstet. Sie sind nach der Verschiedenheit der Abdampfung und Abkühlung verschieden, sechsseitige Pyramiden, einfache oder doppelte, auch kurze sechsseitige Prismen mit sechsseitigen pyramidalischen Endspitzen. Die letztere Form entsteht durch unmerkliche Abdunstung, die erstere durch stärkere Abdampfung, auch durch schnelle Abkühlung der gesättigten Lauge. Diese Krystalle enthalten im Hundert nach Bergman *) 52 Kali, 40 Schwefelsäure, 8 Wasser; nach Kirwan **) 63 Kali, 31 Säure, 6 Wasser; nach Bucholz ***) $55\frac{6}{100}$ Kali, $43\frac{3}{100}$ Säure, 1 Wasser. Sein Geschmack ist widrig bitterlich. Es ist schwer auflöslich im Wasser und erfordert bei 50° bis 60° Fahrenheit. 16 Theile, beim Siedgrade doch nur $4\frac{1}{100}$ Theile zur Auflösung †). Die Krystalle sind in gemeiner Temperatur an der Luft beständig. Es zergeht in der Hitze in seinem Krystallenwasser nicht, sondern zerfällt mit Knistern, wegen der gerin-

gen Quantität seines Krystallenwassers. Es schmilzt erst in starker Glühehitze, und ohne seine Säure zu verlieren, bis es in noch stärkerer Glühehitze endlich ganz, ohne Zersetzung, verflüchtigt wird.

*) Bergman *de analysi aquarum*. §. 11. *Opusc. phys. chem.* I. Lips. 1788. p. 128.

**) Kirwan's *phys. chem. Schriften*, übersetzt von Crell. Berlin. 1785. I. S. 456.

***) Scherer's *allgem. Journal der Chemie*. X. 58. S. 597.

†) Wenn man zu Kali, das in wenig kaltem Wasser aufgelöst ist, entwässerte Schwefelsäure gießt, so fällt daher alsobald dieses Salz nieder, weil es zu wenig Wasser findet, um flüssig zu seyn. Daher löset auch trocknes Kali in Schwefelsäure, die nur wenig Wasser hat, sich nicht auf, sondern giebt festes Kali sulphuricum.

§. 453.

Es schmilzt in starker Glühehitze mit *Kieselerde* zusammen, indem es zugleich zersetzt wird und seine Schwefelsäure, wenigstens zum Theile, als schwefeligte Säure verliert.

§. 454.

Dieses Salz kann mit *Schwefelsäure* übersättiget werden, wenn entwässerte Schwefelsäure über ihm, mit bis zum Glühen verstärk-

ter Hitze, abdestillirt wird *). So entsteht das *säuerliche schwefelsaure Kali* (*Kali sulphuricum acidulum*), welches 67 Procent schwefelsaures Kali, 33 Procent Schwefelsäure enthält. Dieses hat dann rautenförmige, im Bruche blättrige Krystalle, einen sauren Geschmack, röthet die blauen Pflanzenfarben, zerfällt an der Luft, ist leichter auflöslich im Wasser, so daß es nur 5 Theile kalten Wassers von 60° Fahrenheit. nöthig hat. Die überflüssige Säure hängt diesem Salze so fest an, daß sie sich nicht davon abwaschen, auch nicht durch Auflösen und Krystallisiren des Salzes, noch durch Destillation in starker Hitze, davon scheiden läßt.

*) Nach Link auch durch bloße wässrige Mischung. v. Crel's chem. Annalen. 1796. I. S. 26. Siehe auch Lowitz ebend. 1790. I. S. 305. Nach Verschiedenheit der Umstände, besonders der Temperatur bei der Bereitung, scheint dieses Salz in verschiedenem Grade mit Säure übersättigt werden zu können. S. van Mons über das Vorkommen des sauren schwefelsauren Kali in drei verschiedenen Zuständen, in dessen Journal de Chimie. VI. p. 31. übersetzt in Gehlen's neuem Journal der Chemie. IV. 5. S. 572.

§. 455.

Man findet dieses Salz in der Natur als Mineral sehr selten *), aber in der Asche vieler

Pflanzen, zumal der Bäume. Daher macht es einen Grundstoff der Pottasche aus (§. 417).

*) In Spanien, mit Salpeter. Proust in den *Beiträgen zu Crell's chemischen Annalen*. III. S. 466.

§. 455. b.

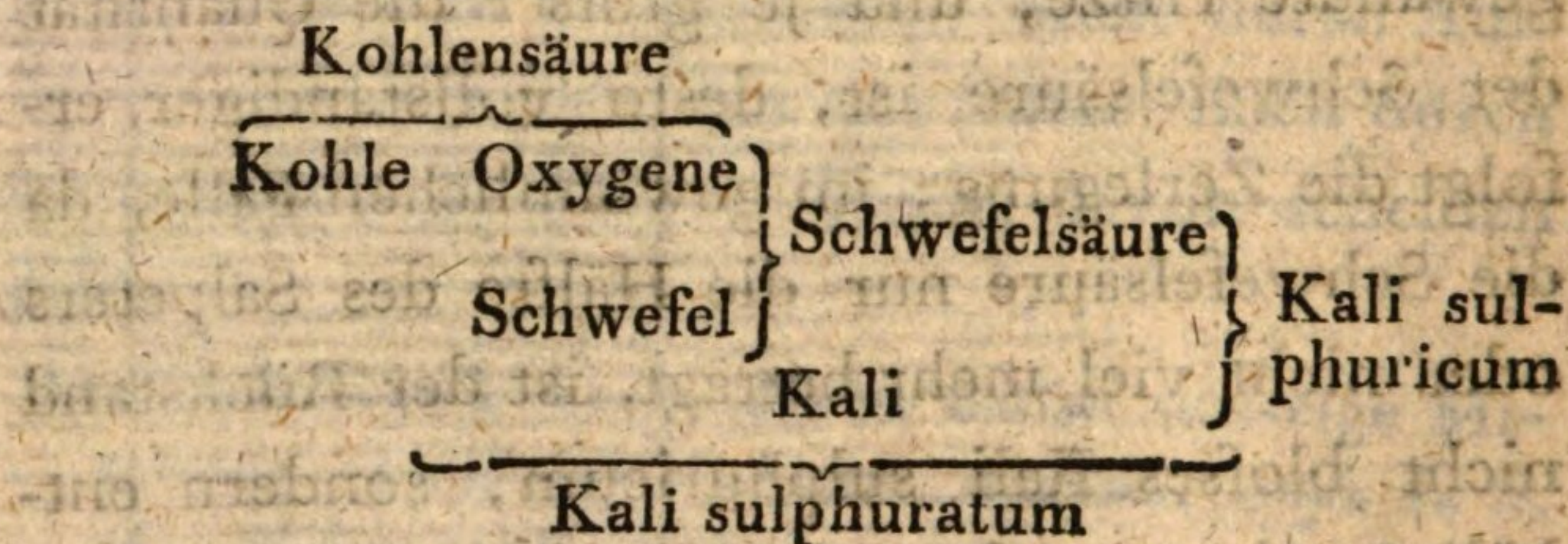
Es entsteht dieses Salz aus Salpeter (*Kali nitricum*), wenn derselbe durch Schwefelsäure zerlegt wird, indem dann die Salpetersäure als Dunst entweicht. Je grösser die dabei angewandte Hitze, und je grösser die Quantität der Schwefelsäure ist, desto vollständiger erfolgt die Zerlegung; im gewöhnlichen Falle, da die Schwefelsäure nur die Hälfte des Salpeters oder nicht viel mehr beträgt, ist der Rückstand nicht blosses *Kali sulphuricum*, sondern enthält noch unzerlegtes *Kali nitricum* (I. 63). Darauf beziehen sich die alten Namen: *Sal de duobus*, *Arcanum duplicatum*. Eben dieses Salz entsteht auch, wenn Schwefel mit *Kali nitricum* verpuffet (II. 284.) (*Sal polychrestum* Glaseri).

§. 456.

Das *Kali sulphuricum* kann durch *Kohle* in *Kali sulphuratum* (Schwefelleber) (§. 326) verwandelt werden. Atomistisch zu reden (I. 49), wird die Schwefelsäure des Mittelsalzes

durch die Kohle zersezt, welche das Oxygene derselben anzieht, und damit zu *Kohlensäure* wird (II. 263), worauf der Schwefel mit dem Kali verbunden bleibt, mit dem vorhin die Schwefelsäure verbunden war (II. 275).

Wenn z. B. 4 Theile *Kali sulphuricum* und 1 Theil *Holzkohlenstaub* mit einander vermengt und in einer Retorte geglüheth werden, so kommt aus der Mündung der Retorte *kohlensaures Gas* hervor, und man findet nachher *Kali sulphuratum* in der Retorte.



Natrum sulphuricum.

Sulfate de Soude Lavoisier.

Sal mirabile Glauberi, Glauber's Wundersalz.

§. 457.

Das *schwefelsaure Natrum* (*Natrum sulphuricum*) bildet bei gleicher Quantität der Lauge und gleicher Gestalt der Gefässe nach hinlänglicher Abdampfung und Abkühlung grössere, auch nach Verhältniss längere, Krystalle, als das *schwefelsaure Kali*, platte sechsseitige

Prismen, deren zwei Seitenflächen breiter als die übrigen sind, mit zweiseitigen oder vierseitigen oder sechsseitigen Endspitzen, welche im Hundert nach Bergman *) 15 Natrum, 27 Säure, 58 Wasser; nach Kirwan **) 17 Natrum, 22 Säure, 61 Wasser; nach Buchholz ***) 20 Natrum, 22 Schwefelsäure, 56 Wasser enthalten. Es schmeckt bitterlich, fast wie das Kali sulphuricum, doch, wenn es sein ganzes Krystallenwasser hat, im Anfange kühlender. Es ist viel leichtauflöslicher, als jenes, und erfordert bei 50° Fahrenheit nur $2\frac{857}{1000}$, bei dem Siedgrade nur $\frac{8}{10}$ Theile Wasser. In trockner Luft verdunstet das Wasser der Krystalle allmählig, und das Salz wird dadurch undurchsichtig und zerfällt in Staub †), der aber liquides mit ihm in Berührung kommandes Wasser begierig anzieht, so daß es mit ihm zu einer festen Masse gerinnt. Das krystallisirte Salz zergeht in der Hitze in seinem eigenen Krystallenwasser; nachdem dieses verdunstet ist, wird es wieder fest, und schmilzt dann erst in der Glüehitze. Das zerfallene, auch das im glühenden Flusse gewesene Salz nimmt, im Wasser aufgelöst u. s. w. (II. 249. b.) seine vorige Krystallengestalt wieder an. Es verliert dabei seine Säure nicht; in starker Glüehitze wird endlich das ganze Salz, unzersetzt, verflüchtigt.

*) Bergman de analysi aquarum. §. 11. Opusc. I. p. 128.

**) Kirwan's Mineralogie übers. von Crell. I. Berl. 1798. S. 15.

***) Scherer's allgem. Journal der Chemie. X. 58. S. 402.

†) Dieses zerfallene Glaubersalz enthält daher in gleicher Masse ungefähr doppelt so viel salzige Theile, als das krystallinische, weil dieses über die Hälfte Wasser hält.

§. 458.

Es schmilzt mit *Kieselerde* in starker Glühhitze zusammen, so dafs, wenn 3 Theile Glaubersalz und 1 Theil Kieselerde zusammengeschmolzen werden, vollkommene Verglasung entsteht. Geschieht die Schmelzung in einer Retorte, so erhält man in der Vorlage schweflige Säure und Stickgas.

Lampadius Beschreibung und Benutzung des Glaubersalzes aus der Amalgamirlauge; in seinen prakt. chem. Abhandlungen. III. Dresd. 1800. S. 176. Nach *Gehlen's* Versuchen (*Beiträge zur wissenschaftlichen Begründung der Glasmacherkunst in Schweigger's neuem Journ. für die Chemie und Physik*. II. 1. S. 92) wird die Mischung sehr befördert, wenn ein wenig Kohlenstaub zugesetzt wird. 1 Theil Quarz, $\frac{1}{2}$ trocknes Glaubersalz, $\frac{1}{8}$ gebrannter Kalk, $\frac{1}{2}$ Kohlenstaub gab mit einstündigem Gebläsefeuer festes, durchsichtiges, reines Glas.

§. 459.

Auch das *Natrum sulphuricum* läßt sich nach Link mit *Säure übersättigen* (§. 454). Es giebt dann dünnere prismatische Krystalle, erfordert bei 65° Fahrenheit. nur 2 Theile Wasser zur Auflösung und zerfließt an der Luft.

Link a. a. O. Nach Lowitz kann diese Uebersättigung nicht geschehen. *Crell's chem. Ann.* 1794. I. S. 209.

§. 460.

Man findet das Glaubersalz in der *Natur*, theils als festes Mineral nahe an der Oberfläche der Erde *), in der Gegend von Astracan auf dem Boden der im Sommer ausgetrockneten Seen; bei Seidschütz und Seidlitz in Böhmen **). Oefter in Mineralwässern aufgelöset ***), so auch in einigen Salzsoolen neben dem Kochsalze †).

*) Bisweilen findet man es nahe bei Steinsalz (*Natrum muriaticum*); so bei Aussee in Oberösterreich (*Gmelin Mineralogie*. §. 431). Wahrscheinlich ist es aus diesem und schwefelsauren Dünsten entstanden.

**) Mit $31\frac{35}{100}$ Bittersalz, $\frac{42}{100}$ Selenit, und $2\frac{19}{100}$ salzsaurer Talkerde, so dafs nur $66\frac{4}{100}$ des ganzen Gemisches Glaubersalz sind. F. A. Reufs über ein gediegenes Glaubersalz in der Gegend von Seidschütz und Seidlitz in *Crell's chem. Annalen*. 1791. II. S. 18.

***) So unter andern in den *Carlsbader Wässern* (Fried. Hoffmann *de sale medicinali Carolinarum*. Hal. 1734. 4. Klaproth *Beiträge*. I. S. 322), in einigen Seen und Flüssen in Ungarn (Rückert *Nachricht von einigen Glaubersalzseen in Ungarn*, in *Crell's Ann.* 1795. II. S. 126.), in den Mineralquellen zu Riepoldsau in Schwaben (Klaproth *Beiträge*. IV. S. 388), zu Elster im sächsischen Voigtlande (Lampadius *prakt. chem. Abhandl.* III. S. 19), zu Pyrmont (Westrumb *phys. chem. Beschr. der Mineralquellen zu Pyrmont*. In seinen *phys. chem. Abh.* III. 1. S. 99.), zu Driburg (*ebend.* II. 2. S. 62.). Siehe auch die unten §. 496 angegebenen beiden Schriften über Mineralwässer.

†) So in der Soole zu Friedrichshall im Herzogthum Sachsen - Hildburghausen. (Heinr. Fried. Delius *Nachricht vom Sale aperitivo Fridericiano*. Hildburgh. 1773. 8.

Jo. Fr. Cartheuser *de Sale mirabili glauberriano nativo*. Francof. 1764. 4.

§. 461.

Das *Natrum sulphuricum* kann durch *Kohle* in *Natrum sulphuratum* verwandelt werden, wie das *Kali* (§. 456).

§. 462.

Das *Kali* ist der Schwefelsäure näher verwandt, als das *Natrum*. Das *Natrum sulphuricum* wird auf dem nassen Wege durch das *Kali* zersetzt, so daß *Kali sulphuricum*

und freies *Natrum* entstehen. War das Kali nicht freies Kali, sondern Kali *carbonicum*, so entsteht Kali *sulphuricum* und *Natrum carbonicum*, vermöge doppelter Wahlanziehung. Die Zerlegung geschieht am besten in der Frostkälte.

Ammonium sulphuricum.

Sulfate d'Ammoniaque Lavoisier.

Sal ammoniacum secretum Glauberi, Glauber's geheimer Salmiak.

§. 463.

Das schwefelsaure Ammonium (*Ammonium sulphuricum*) bildet sechsseitige Prismen, deren zwei Seiten breiter, als die übrigen, sind, mit abgestumpften sechsseitigen pyramidalischen Endspitzen, welche im Hundert nach Kirwan $29\frac{7}{10}$ Ammonium, $55\frac{7}{10}$ Schwefelsäure, $14\frac{16}{100}$ Krystallenwasser enthalten. Es schmeckt bitterlich und scharf, ist sehr leichtauflöslich im Wasser, (bei 50° Fahrenheit erfordert es 2 Theile Wasser, beim Siedgrade gleichviel) und wird an der Luft feucht. Es zergeht in der Hitze in seinem eignen Krystallenwasser; wenn es dieses durch Verdunstung verloren hat, so wird es zersetzt; das Ammonium verdunstet zuerst, die Schwefelsäure hinterher, doch so, daß nicht bloße Schwefelsäure zuletzt übrig bleibt, sondern der spätere

Dunst aus Schwefelsäure mit immer weniger Ammonium besteht.

Pott *recherches sur le melange d'un acide de vitriol avec le salmiac et sur les produits, qui en resultent* in den *mem. de l'acad. de Berlin.* 1782. p. 54., übers. im *Hamburg. Magazin.* XV. S. 227. und in *Crell's neuem chem. Archiv.* V. S. 136. **Cornette** über *Glauber's Salmiak*, aus den *mem. de l'acad. de Paris.* 1783. p. 231. übers. in *Crell's chem. Annalen.* 1789. II. S. 552.

Vergleiche **Hatchett's** Versuche in *Crell's chem. Annalen.* 1797. II. S. 34.

§. 464.

Auch dieses Salz läßt sich mit Säure übersättigen, giebt dann rautenförmige Krystalle mit abgerundeten Winkeln, die in gleichviel Wasser (bei welchem Wärmegrad?) aufgelöset, an der Luft feucht werden und langsam zerfließen.

Link a. a. O.

§. 465.

Man findet dieses Salz in der *Natur* selten, als festes Mineral auf der Oberfläche der Erde bei Turin *), in der Nähe von Vulkanen **), so in der Solfatara bei Neapoli, aufgelöset in den Lagoni in Toscana (*Masagnin* †).

*) **Rozier** *obs. sur la Phys.* XVI. p. 363.

**) Doch fand Bergman (*de productis Vulcaniis*. §. 8. *Opusc.* III. p. 275.), als er Probestücke von dem in der Nähe des Vesuvs gefundenen Salze untersuchte, daß es wenigstens größtentheiles *Ammonium muriaticum*, und nicht *sulphuricum* war. Ueberdem ist das in der Nähe von Vulcanen befindliche wahrscheinlich mehr *sulphurosum*, als *sulphuricum*.

†) Karsten's *mineralog. Tabellen*. 1800. S. 75.

§. 466.

Das *Ammonium* steht dem *Kali* und *Natrium* in der Wahlverwandschaft zur Schwefelsäure nach.

Nach Wenzel (*Einl. in die höhere Chimie*. I. Leipz. 1773. §. 137.) wird das *Ammonium sulphuricum* auch durch Kieselglas zersetzt. Wenn man auf fließendes Glas dieses Salz schütte, so verbinde sich die Schwefelsäure mit dem *Kali*, das *Ammonium* verdunste, und die Kieselerde werde ebenfalls vom *Kali* abgeschieden.

Calx sulphurica.

Sulfate de Chaux Lavoisier.

Gypsum, Selenites, Gyps, Selenit.

§. 467.

Die schwefelsaure Kalkerde (*Calx sulphurica*) bildet, nach verschiedenem Verhältniß ihrer Grundstoffe und Verschiedenheit anderer

Hildebrandts *Chemie*. Heft 3.

P p

Umstände Krystalle von verschiedener Gestalt; die künstlich bereitete giebt durch allmäliges Verdunsten des Wassers ihrer Lauge kleine nadelförmige Krystalle; die natürliche findet man in größeren sechsseitig prismatischen an den Enden zugeschärften Krystallen, an denen oft zwei Seitenflächen viel breiter sind, als die übrigen, oder in rhomboidalischen Tafeln mit abgestumpften Ecken. Die natürliche krystallisirte enthält im Hundert nach Bergman *) 32 bis 34 Kalkerde, 44 bis 46 Schwefelsäure, 22 Krystallenwasser; nach Kirwan **) 34 Erde, 48 Säure, 18 Wasser; nach Buchholz ***) 33 Erde, 43 Säure, 24 Wasser. Sie hat einen schwachen Geschmack. Sie ist schwerauflöslich im Wasser, und erfordert nach Buchholz $46\frac{7}{13}$ Theile Wasser zur Auflösung, ohne daß die Temperatur dabei einen beträchtlichen Unterschied machte. Sie ist in gemeiner Temperatur beständig an der Luft, ohne zu zerfließen oder zu verwittern: je wärmer jedoch die Luft ist, in desto kürzerer Zeit verlieren die vollkommenen Krystalle einen großen Theil ihres Wassers und ihrer Durchsichtigkeit. In stärkerer Hitze verliert sie ihr Krystallenwasser mit Aufwallung geschwinder, wird dabei lockerer und mürber, und, wenn sie vorher vollkommen krystallinisch und durchsichtig war, undurchsichtig; in sehr star-

ker Glüehitze schmilzt sie im Thontiegel zu einer glasähnlichen Masse, im Kreientiegel und Kohlentiegel nicht †); doch verliert sie, für sich allein erhitzt, ihre Säure auch in der stärksten Glüehitze nicht ††).

*) Bergman *de analysi aquarum*. §. 11. *Opusc.* I. p. 230.

**) Kirwan's *Mineralogie* übersetzt von Crell. Berlin. 1796. S. 165.

***) Bucholz in Gehlen's *neuem Journal der Chemie*. V. 2. S. 163.

†) Alabaster floss bei Klaproth's Versuchen (*Beiträge zur Kenntniss der Min.* I. S. 5.) im Thontiegel zu einem schwarzbraunen, starkglänzenden, wenig an den Kanten durchscheinenden Glase, mit einzelnen Schaumlöchern; im Kohlentiegel nicht. (Im Kohlentiegel wird der Gyps freilich auch in Calx sulphurata verwandelt.)

††) Das sogenannte *Brennen* des Gypses ist nichts anderes, als gelindes Ausglühen desselben, wodurch er zwar sein Krystallenwasser, aber nichts von seiner Säure verliert. Es erhellet daraus, was *gebrannter Gyps* sey. Dieser schluckt, wenn er mit Wasser befeuchtet wird, eben wie zerfallenes Glaubersalz, dieses begierig ein, und erhärtet, indem das Wasser zu Krystallisations-eis wird, damit zu einer steinharten Masse, welche wieder krystallisirter Gyps, wiewohl ohne regelmässige Bildung, ist.

§. 468.

Da die Calx sulphurica so viel Wasser zur Auflösung erfordert (§. 467.), so giebt die Kalkerde auch mit gewässerter Schwefelsäure keine klare Auflösung, wenn nicht so viel Wasser da ist, als hinreicht, um die entstehende Calx sulphurica aufzulösen.

§. 469.

Entwässerte Schwefelsäure löset Calx sulphurica auf, obwohl nur in kleiner Quantität.

§. 470.

Man findet den Gyps in der Natur häufig, theils in durchsichtigen Krystallen (*Gypspath*, *Fraueneis*, *Marienglas*, *Lapis specularis*, *Glacies Mariae*, *Stirium pellucidum*), theils ohne bestimmte Gestalt, lockerer (*Gypserde*) oder derber (*Alabaster*).

Besonders merkwürdig ist hier der *Anhydrit* (*Chaux sulfate anhydre* nach Haüy), irrig so genannte *Muriacit*, welcher parallelepipedalisch krystallisirt ist, und aus 40 bis 42 Kalkerde, 57 bis 60 Schwefelsäure (mit oder ohne ein wenig salzsaurem Natrum und Eisenoxyd) ohne *Krystallenwasser* besteht. Er verliert, auch in sehr heftiger Gluth, nichts von seinem Gewichte, sondern wird nur ein wenig undurchsichtig. Klaproth's *Beiträge*. IV. S. 224. Vauquelin im *Bulletin des sciences par la*

soc. philomath. III, N. 55. p. 51. Siehe auch unten §. 584.

§. 471.

Die *Kalkerde* ist der Schwefelsäure *näher* verwandt, als das *Kali*. Reines *Kali* schlägt aus der Auflösung des Gypses in Wasser nichts nieder. Wenn man *Kali sulphuricum* in einer Retorte mit Kalkwasser übergießt, die Retorte, (um die Luft abzuhalten, damit diese das Kalkwasser nicht entmische,) mit Wasser sperret, und dann bis zum Sieden des Wassers erhitzt, so verwandelt der Kalk des Kalkwassers sich in Gyps; auch verwandelt feste Kalkerde (nämlich reine, die keine Kohlensäure hat), in einer Lauge von *Kali sulphuricum*, sich in Gyps. Gyps wird durch reines *Kali* weder auf dem nassen, noch auf dem trocknen Wege zersetzt. Kohlensaurer Kalk wirkt auf jene Salze nicht (§. 444.), hingegen werden *Calx sulphurica* und *Kali carbonicum* sowohl auf dem nassen, als auf dem trocknen Wege durch einander zersetzt, und verwandeln sich in *Calx carbonica* und *Kali sulphuricum*. Doch erfordert diese Zersetzung auf dem trocknen Wege ein Uebermaafs von *Kali carbonicum*. Aus der Auflösung des Gypses in Wasser schlägt *Kali carbonicum* sogleich *Calx carbonica* nieder, indem das *Kali* mit der Schwefelsäure verbunden wird.

Nach Winterl entstehen jedoch reine Kalkerde und Kali sulphuricum, wenn reine Kalilauge und Gyps mit einander gekocht werden; das Kali sulphuricum werde vom Kalkwasser nicht zersetzt. Trommsdorff's *Journal der Pharmacie*. IX. 1. S. 147.

§. 472.

Alles dieses gilt auch vom *Natrum*, indem die Kalkerde der Schwefelsäure näher verwandt ist, als das *Natrum*.

§. 473.

Um so mehr steht das *Ammonium* der Kalkerde in der Verwandschaft zur Schwefelsäure nach, und wird aus dem Ammonium sulphuricum durch die Kalkerde, sowohl auf dem trocknen als auf dem nassen Wege, ausgeschieden. Reines Ammonium schlägt aus der Auflösung des Gypses nichts nieder. Calx carbonica zersetzt das Ammonium sulphuricum auf dem nassen Wege nicht; nur auf dem trocknen mit hinlänglicher Hitze, weil in dieser die Neigung des Ammoniums und der Kohlensäure, Gas zu seyn, zu Hülfe kommt. Aus der Auflösung des Gypses in Wasser schlägt Ammonium carbonicum sogleich Calx carbonica nieder (§. 444.).

§. 474.

Die *Calx sulphurica* kann durch *Kohle* in *Calx sulphurata* verwandelt werden, wie das *Kali sulphuricum* (§. 456.).

Daher enthält auch der zwischen Holz oder Kohlen gebrannte Gyps immer etwas *Calx sulphurata*, und giebt daher den Geruch von geschwefeltem Wasserstoff, wenn er mit Wasser befeuchtet wird (II. 327. b.).

Baryta sulphurica.

Sulfate de Baryte Lavoisier.

Spathum ponderosum, Schwerspath.

§. 475.

Die *schwefelsaure Schwererde* (*Baryta sulphurica*) bildet nach Verschiedenheit der Umstände Krystalle von verschiedenen Gestalten, vierseitige (rechtwinklichte oder schiefwinklichte) Tafeln ohne oder mit abgestumpften Ecken, wodurch sie eigentlich achtseitig werden, sechsseitige oder vierseitige Prismen, doppelt vierseitige Pyramiden u. s. w. Sie ist unauflöslich im Wasser; die Kunst kann daher diese Krystalle, wenigstens mit Hülfe des bloßen Wassers, nicht darstellen: wenn Schwererde zu gewässerter Schwefelsäure kommt, so fällt die entstehende *Baryta sulphurica* sogleich als Staub, ohne bestimmte Gestalt, nieder. Ein natürlicher Schwerspath, den Bergman

untersuchte, enthielt im Hundert 84 Schwererde, 13 Schwefelsäure, 3 Wasser; diejenige, welche in vollkommenen durchsichtigen Krystallen gefunden wird, enthält mehr Wasser. Die künstlich zusammengesetzte Baryta sulphurica enthält, im Hundert, nach Bucholz *), 50 Schwererde und 22 (entwässerte) Schwefelsäure, 28 Wasser; mithin, nachdem dieses Wasser durch Ausglühen weggeschafft worden, im Hundert des Ueberbleibels $69\frac{1}{10}$ Erde und $30\frac{1}{10}$ Säure. Sie ist ganz geschmacklos. Sie ist ziemlich beständig an der Luft; nur in stärkerer Hitze verliert sie ihr Krystallenwasser, und wird undurchsichtig, wenn sie vorher undurchsichtig war. In sehr starker Glühehitze schmilzt sie im Thontiegel endlich zu einer glasartigen Masse, im Kreidentiegel und Kohlentiegel nicht: leichter mit Kali oder Natrum. Sie verliert aber in der stärksten Glühehitze ihre Säure nicht.

*) Christ. Fried. Bucholz *Beitr. zur Chemie*. I. Erfurt, 1799. S. 50.

§. 476.

Da die Baryta sulphurica im Wasser unlöslich ist, so giebt die Schwererde mit gewässerter Schwefelsäure keine klare Auflösung, und wenn auch zehntausend und mehr Theile Wasser bei der Säure sind. Sie unterscheidet

sich dadurch von der Kalkerde (§. 468.) und noch mehr von der Talkerde (§. 494.).

§. 477.

Aber in viel (11 bis 12 Theilen) *entwässerter Schwefelsäure* ist die *Baryta sulphurica* mit Hülfe der Siedhitze auflöslich, und krystallisirt sich nach erfolgter Erkaltung nach und nach, indem allmählig die Säure Feuchtigkeit anzieht. Vielleicht ist der natürliche krystallisirte Schwerspath auf diese Weise krystallisirt. Wenn der Auflösung schnell Wasser zugesetzt wird, so fällt alsobald *Baryta sulphurica* nieder.

§. 478.

Man findet die *Baryta sulphurica* in der *Natur* häufig, theils krystallisirt (eigentlicher *Schwerspath*), theils ungeformt, die letztere seltener mürb und locker (*Schwerspatherde*). Auch der krystallisirte hat seltener seine vollkommen regelmässige Gestalt: öfter sind die Krystalle durch die Gruppierung verändert. Auch der *Bologneserstein* ist von dieser Art.

Mancher Schwerspath hat fremde Stoffe eingemischt. So der *Hepatit* von Andrarum in Schonen, welcher neben der schwefelsauren Schwererde ($85 \frac{5}{10}$) etwas schwefelsaure Kalkerde (6), unvollkommen oxydirtes Eisen (5), Thonerde

(1) und Kohle ($\frac{5}{100}$) enthält. Klaproth's *Beiträge zur Kenntniss der Min.* V. S. 121.

§. 479.

Die *Schwererde* ist der Schwefelsäure näher verwandt, als das *Kali*. Reine Schwererde wird daher in einer Lauge von *Kali sulphuricum* in *Baryta sulphurica* verwandelt: hingegen wird *Baryta sulphurica* durch reines *Kali* weder auf dem nassen, noch auf dem trocknen Wege zersetzt. Kohlensaure Schwererde wirkt auf diese Salze nicht (§. 444.); hingegen werden *Baryta sulphurica* und *Kali carbonicum* sowohl auf dem nassen als auf dem trocknen Wege durch einander zersetzt und verwandeln sich in *Baryta carbonica* und *Kali sulphuricum*. Doch erfordert diese Zersetzung auf beiden Wegen ein Uebermaafs von *Kali carbonicum*, und geschieht nie ganz vollkommen, so dafs immer etwas *Baryta sulphurica* unzersetzt übrig bleibt.

§. 480.

Alles dieses gilt auch vom *Natrum*, welches ebenfalls der Schwererde in der Verwandtschaft zur Schwefelsäure nachsteht.

§. 481.

Um so mehr steht das *Ammonium* der Schwererde in der Verwandtschaft zur Schwe-

säure nach, und gilt hier *mutatis mutandis* alles, was oben (§. 473.) von der Kalkerde gesagt worden, auch von der Schwererde.

§. 482.

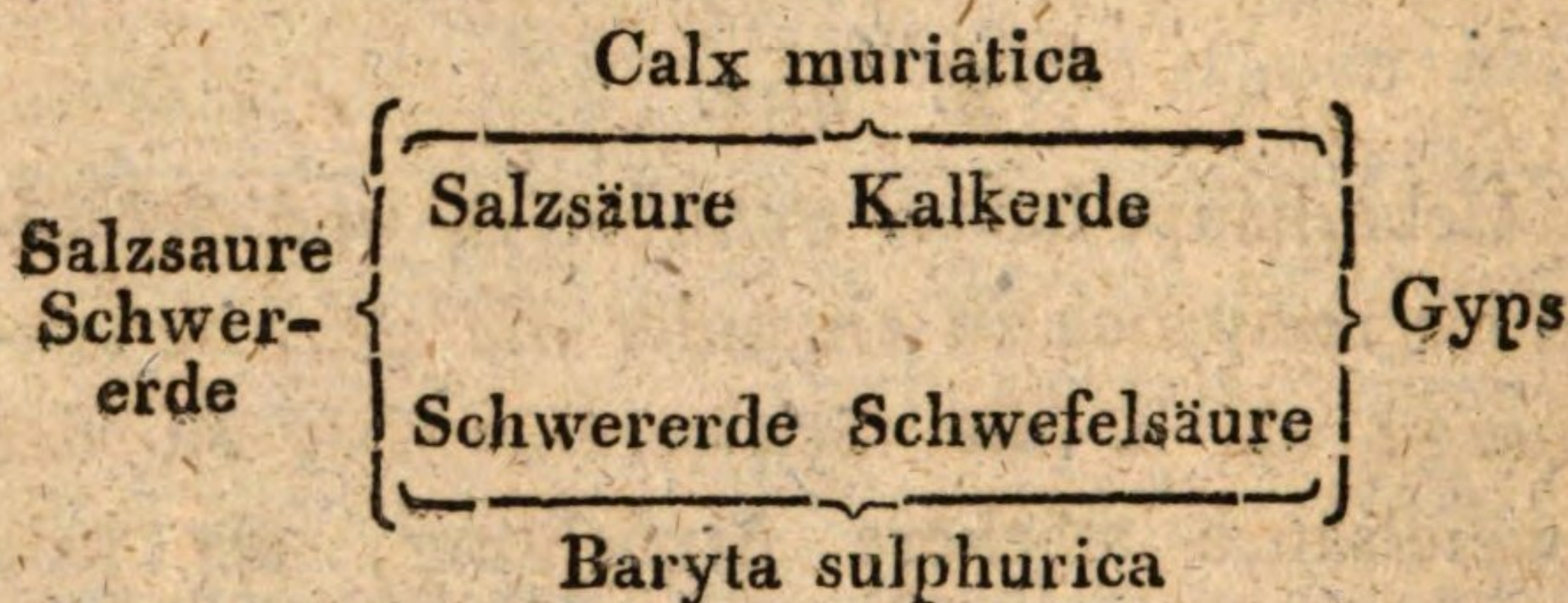
Aber auch die *Kalkerde* wird von der Schwererde in der Wahlverwandschaft der Schwefelsäure übertroffen. Reine Schwererde wird in einer Auflösung des Gypses zu *Baryta sulphurica*; hingegen bleiben Kalkwasser und *Baryta sulphurica*, wenn sie noch so lange mit einander in Berührung sind, ungeändert.

§. 483.

Ueberhaupt haben *Schwererde* und *Schwefelsäure* *reciproce* zu einander *die stärkste Anziehung*: d. h. die Schwererde hat zu der Schwefelsäure stärkere Anziehung, als jede andere Erde, und als alle Kalien; und die Schwefelsäure hat zu der Schwererde stärkere Anziehung, als jede andere Säure. Daher kann auch die *Baryta sulphurica* auf einer Seite durch keine andere Erde allein, durch kein Kali allein, auf der andern durch keine Säure allein, zerlegt werden; dieses kann nur durch doppelte Wahlanziehung mittelst der Kohlensäure geschehen, indem Kali carbonicum der Schwererde seine Kohlensäure giebt und dagegen die Schwefelsäure von ihr annimmt (§. 444.).

§. 484.

Wenn hingegen die *Schwererde* mit irgend einer *Säure* begabt ist, und zu einer anderen *Erde* oder einem *Kali* kommt, die mit *Schwefelsäure* begabt sind, so wirkt die doppelte Wahlanziehung immer so, daß die *Schwefelsäure* sich mit der *Schwererde* verbindet, und damit *Baryta sulphurica* macht. Wenn z. B. eine Auflösung von *Baryta muriatica* in eine Auflösung von Gyps geträpfelt wird, so entsteht *Baryta sulphurica*, welche (wegen ihrer Unauflöslichkeit im Wasser) niederfällt.



Daher ist die wässrige Auflösung der *Baryta muriatica* ein sehr brauchbares *Reagens* (§. 95.), zu entdecken, ob in einem salzigen Wasser *Schwefelsäure*, (frei oder gebunden,) enthalten sey.

In Rücksicht der *Kalien* ist hier nur die *Kohlensäure* auszunehmen; d. h. wenn *Schwererde*, *Kali*, *Kohlensäure* und eine *Säure X* (z. E. *Schwefelsäure*, *Salpetersäure*, *Salzsäure* u. s. w., kurz eine andere *Säure* als die *Kohlensäure*) zusammen kommen, so wirkt immer die doppelte Wahlanziehung so, daß die *Schwererde*

mit der Kohlensäure, das Kali mit der anderen Säure sich verbindet.

§. 485.

Die *Baryta sulphurica* kann durch *Kohle* in *Baryta sulphurata* verwandelt werden, wie das Kali sulphuricum (§. 456.).

§. 486.

Wenn die *Baryta sulphurica* in größeren Stücken, mit Kohlen geschichtet, geglühet wird, so daß sie zum Theile in *Baryta sulphurata* verwandelt worden (§. 485.), so hat sie nachher die Eigenschaft eines eigentlichen Phosphorus, d. h. nachdem sie eine Zeitlang am Tageslichte gelegen hat, *im Dunkeln zu leuchten*.

Man hat dieses zuerst an dem *Bologneser Steine* (§. 478.) beobachtet. Mentzel (*tract. de lapide Bononiensi*. 1765. p. 31.) u. a., dann Marggraf (*chym. Schriften*. II. S. 113. 135.) haben dies Phänomen genauer untersucht. Marggraf schreibt vor, die erst für sich geglüheten Steine zu zermalmen, den Staub davon mit Tragacanthschleim vermengt zu dünnen Scheiben zu bilden und diese Steine zwischen Kohlen zu glühen. Der Schleim dient zugleich vermöge seines Kohlenstoffes zur Zersetzung. Von dem dazu dienenden Windofen s. Marggraf a. a. O. Es ist merkwürdig, daß der Zutritt der Luft bei der Glühung nöthig ist, wenn der Proceß gelingen soll.

§. 487.

Eben diese Eigenschaft hat ein so entstandenes Gemeng von *Calx sulphurica* und *Calx sulphurata*.

Cantons Lichtmagnet ist von dieser Art. John Canton on easy method of making a phosphorus, that will imbibe and emit light like the Bolognian Stone, in den philos. Transact. LVIII. p. 357. übers. im Hamb. Mag. XI. S. 529.

§. 488.

Kali sulphuratum, *Natrum sulphuratum*, *Calx sulphurata*, und *Baryta sulphurata* können allmählig in *Kali sulphuricum* u. s. w. verwandelt werden, wenn man sie mit freier Berührung der Luft röstet, indem dann ihr Schwefel sich oxydirt und in Schwefelsäure verwandelt.

Strontiona sulphurica.

Sulfate de Strontione Lavoisier.

§. 489.

Die schwefelsaure Strontionerde (*Strontiona sulphurica*) ist nicht ganz unauflöslich, aber doch sehr schwerauflöslich im Wasser, und erfordert über 1500 Theile siedenden Wassers, um aufgelöst zu werden. Man kann sie daher mit bloßem Wasser nicht krystallisiren. Die natürliche besteht aus groben gleichlaufen-

den Fasern, welche nadelförmige Bruchstücke bilden. Sie verliert in der stärksten Glühehitze ihre Säure nicht.

§. 490.

In entwässerter Schwefelsäure ist die Strontiona sulphurica auflöslich; so kann man reine Strontionerde in vieler Schwefelsäure auflösen. Wenn die Auflösung an der Luft steht, so entstehen darin büschelförmig und sternförmig faserige Krystalle. Wenn der Auflösung schnell Wasser zugesetzt wird, so fällt alsbald Strontiona sulphurica nieder.

§. 491.

Man findet die Strontiona sulphurica in der *Natur* in vielen Arten der Baryta sulphurica, doch so, daß sie nur einen kleinen Theil derselben ausmacht. Reine Strontiona sulphurica, ohne alle Schwererde, ist in der Natur zu Frankstown in Pensylvanien *), und neuerlich auch in Frankreich, in der Eisgrube von Bouveron bei Toul, im Departement der Meurthe **), dann zu Montmartre bei Paris †) gefunden worden.

Meyer (*Crell's chem. Annalen.* 1794. II. S. 516.) und Klaproth (*Beiträge.* II. S. 78.) fanden sie in Schwerspathen von Freiberg. Guyton auch in einem Schwerspathe (weisen

Stangenspathe) vom Churprinzen in Sachsen. (*Annales de Chimie*. XXIII. p. 216. Uebers. in *Trommsdorff's Journal der Pharmacie*. VI. I. S. 246.). Ich selbst fand sie in Schwerspathen vom Oberharze.

*) Hatte anfangs den Namen: *blauer fasriger Gyps*. Siehe Klaproth's *Beiträge zur Kenntniss der Min. Körper*. II. S. 92, welcher dieses Mineral untersuchte und darin 58 Strontionerde, 42 Schwefelsäure mit einer fast unbeträchtlichen Spur Eisenoxyds fand.

**.) Der B. Le Lievre hat diese entdeckt; sie soll am angegebenen Orte in Menge gefunden werden. Vauquelin hat sie untersucht und darin 83 schwefelsaure Strontionerde (welche im Hundert 54 Erde und 46 Säure hält), 10 kohlen-saure Kalkerde und 5 Wasser angetroffen. Siehe *Trommsdorff's Journal der Pharmacie*. VII. I. S. 259. 242.

†) Klaproth in Scherer's *allg. Journal der Chemie*. III. 16. S. 462.

§. 492.

Die *Strontionerde* scheint in der Verwandtschaft zur Schwefelsäure der *Schwererde* nachzustehen: aber den *Kalien* und der *Kalkerde* vorzuziehen.

Kirwan's Versuche in *Crell's chem. Annalen*. 1795. II. S. 212.

§. 492. b.

Die *Strontiona sulphurica* verwandelt sich, mit Kohle geglühet, wahrscheinlich auch in

Strontiona sulphurata (§. 474. 485.), weil sie der Kalkerde und Schwererde übrigen so ähnlich ist (§. 388.).

Magnesia sulphurica.

Sulfate de Magnesie Lavoisier.

Sal amarum, Bittersalz.

§. 493.

Die schwefelsaure Talkerde (*Magnesia sulphurica*) bildet vierseitige gleichseitige Prismen mit dachförmigen Enden, welche im Hundert nach Bergman 19 Talkerde, 33 Schwefelsäure, 48 Wasser enthalten. Papier mit der Auflösung dieses Salzes getränkt brennt mit grünblaulichter Flamme. Ihr Geschmack ist bitter und salzig, dem Geschmacke des *Natrum sulphuricum* ähnlich. Sie ist sehr leicht auflöslich im Wasser *) und erfordert bei 50° Fahrenheit. kaum gleichviel, in der Siedhitze nur $\frac{666}{1000}$, um aufgelöst zu werden. Die Krystalle zerfallen **) allmählig in der Luft, indem das Krystallenwasser verdunstet. Sie zergehen in der Hitze in ihrem eigenen Wasser; nachdem dieses verdunstet ist, wird das Salz wieder fest und schmilzt dann erst in der Glüehitze, doch ohne seine Säure zu verlieren.

*) Es ist sehr merkwürdig, daß die im Wasser unauflösliche Talkerde mit der Schwefelsäure
Hildebrandts Chemie. Heft 3.

ein viel auflöslicheres Salz giebt, als das im Wasser so leicht auflösliche *Kali*.

**) Das Zerfließen des käuflichen Bittersalzes rührt von der mit ihm vermischten *Magnesia muratica* her.

§. 494.

Da das Bittersalz so leicht auflöslich im Wasser ist, so giebt die Talkerde mit Schwefelsäure eine klare Auflösung, wenn gleich nur wenig Wasser dabei ist.

Daran kann man bequem die Talkerde von der Kalkerde, Schwererde und Strontionerde unterscheiden.

§. 495.

Talkerde, welche durch hinlänglich starkes Ausglühen ihre Kohlensäure völlig verloren hat, erhitzt sich mit entwässerter Schwefelsäure sehr stark, so sehr, daß sie im Dunkeln leuchtet und Funken sprühet. Der Grund davon liegt wahrscheinlich darin, daß die liquide Schwefelsäure mit der Erde zu festem Bittersalze wird (§. 140.).

Westrumb über die Entzündung der gebrannten Bittersalzerde mit Vitriolöle in *Crell's chem. Annalen*. 1784. II. S. 432. Auch in seinen *chem. phys. chem. Abh.* III. 1. S. 405.

§. 496.

Man findet dieses Salz in der Natur in manchen Wässern *) aufgelöset, vorzüglich

reichlich im *Ebshamer* Wasser in England (*Sal Ebshamense*, *Sal anglicum* **), im *Seidschützer* Wasser in Böhmen (*Sal Seidschützense*), im *Seidlitzer* Wasser in Böhmen †): seltener als festes Mineral ††).

*) Meist nur in kleiner Quantität; so z. E. in den meisten Mineralquellen zu Pyrmont. Siehe über dieses und andere in Mineralwässern aufgelösete Salze Carl Aug. Hoffmann's *Taschenbuch für Aerzte* — zur bequemen Uebersicht aller in neuern Zeiten genauer untersuchten Gesundbrunnen und Bäder Deutschland's. Weimar. 1794. 8. und systematische Beschreibung aller Gesundbrunnen und Bäder der bekannten Länder, vorzüglich Deutschland's, von einigen Aerzten und Chemisten herausgegeben. 2 Theile. Jena und Leipzig. 1798. 8.

**) In dem *Ebshamer* Wasser hat *Nehemias Grew* dieses Salz entdeckt und 1697 beschrieben. Ueber das *Epsom*salz in den *Hist. de l'ac. de Paris*. 1718. I. übersetzt in *Crell's neuem chem. Archiv*. II. S. 193. Andere Nachrichten in *Crell's* (altem) *chem. Archiv*. II. S. 42. 175. 177. und im neuen. III. S. 195.

†) *Fried. Hoffmann examen fontis Sedlicensis amari*. *Opusc. phys. med.* II. Ulm. 1725. 8. p. 327.

††) Die spanische Provinz Andalusien enthält dieses Salz in solchem Ueberflufs, dafs nach starken Regengüssen die Erde von der Menge des hervorschiessenden Salzes grau zu seyn scheint. Siehe *Kirwan's Mineralogie* 2te Aus-

gabe, übers. von C r e l l. II. Berlin u. Stettin: 1798. 8. S. 17. Das in den Alpenklüften wachsende Salz (*Storr de sale alpino*. Tubing. 1787. 4.) ist größtentheils Bittersalz. Auch in Böhmen zu Witschitz findet man gediegenes Bittersalz (*Reufs in C r e l l's chem. Annalen*. 1786. II. S. 314.). Das *Haarsalz* von Idria, welches in den dasigen Quecksilbergruben, in den Klüften des mit Alaunschiefer gemengten Schieferthons vorkommt (*Scopoli principia mineralogiae*. p. 81. §. 105.), ist nicht Alaun, sondern *Magnesia sulphurica* (*Klaproth's Beiträge*. III. S. 104.).

Brownrigg fand in den Kalkgruben zu Hawgill bei Whitehaven das Bittersalz in großer Menge auf einem weißgrauen thonartigen Steine. (*Phil. transact.* LXIV. P. II. p. 481. *C r e l l's chem. Journal*. I. S. 184.)

Voigt fand die ganze äussere Mauer des fürstl. Rudolstädtischen Schlosses Schwarzburg und vorzüglich die Mauern des Erbbegräbnisses mit einer salzigten Rinde überzogen. **Göttling** hat dieselbe untersucht und gefunden, dass sie reines Bittersalz (*Magnesia sulphurica*) sey. (*C r e l l's neue Entdeck. in der Chemie*. IV. S. 90.) **Gren** (ebendas. S. 150.) fand es in einem Mauersalze aus dem Mannsfeldischen; **Fuchs** bei Jena (*Versuche mit einer grauen salzigen Erde, welche bei Jena gefunden wird*. Jena. 1788. 8.).

§. 497.

Die *Talkerde* steht in der Wahlverwandschaft der Schwefelsäure der *Schwererde*, *Stron-*

tionerde, *Kalkerde*, dem *Kali* und *Natrum*, nach. Aus Bittersalz und Natrum entsteht Glaubersalz, aus Bittersalz und Kalkerde Gyps, u. s. w. Aber *Calx carbonica* zerlegt das Bittersalz nicht *).

*) Daher können Bittersalz und *Calx carbonica* in Wässern neben einander seyn.

§. 498.

Das *Ammonium* geht in der Wahlverwandschaft der Schwefelsäure der Talkerde nicht völlig vor. Wenn reines (gewässertes) *Ammonium* zu einer Lauge des Bittersalzes kommt, so wird nur wenig Talkerde gefällt, und es entsteht ein Salz, das aus Schwefelsäure, Talkerde und *Ammonium* besteht (*Sulfate ammoniaco-magnesien*). Aber *Ammonium carbonicum* schlägt aus der Auflösung des Bittersalzes alle *Magnesia carbonica* nieder.

Bergman *de magnesia*. §. 5. *Opusc.* I. Lips. 1788. p. 555. Fourcroy in den *Annales de Chimie*. IV. p. 210. Uebers. in *Crell's Annalen*. 1792. I. S. 451. Nach Fourcroy besteht das dreifache Salz aus 68 Procent *Magnesia sulphurica*, und 52 Procent *Ammonium sulphuricum*. Nach Westrumb (*kl. phys. chem. Abh.* III. 1. S. 298. 301.) wird ein Drittheil der Erde niedergeschlagen, wenn die Auflösung kochend heiß ist, in der Kälte weniger. Nach einiger Zeit wird die Erde wieder aufgelöst und *Ammoniumgas* entbunden. Siehe zugleich *a. a. O.* S. 305.

Westrumb's Zweifel gegen Bergman's Meinung vom dreifachen Salze.

§. 498. b.

Die *Magnesia sulphurica* giebt, mit Kohle geglüheth, keine *Magnesia sulphurata*, wie die vorhin genannten erdigen Salze (§. 474. 485.) thun.

So fand es auch Göttling bei dem natürlichen Bittersalze von den Mauern des Rudolstädtschen Schlosses. Crell's neue Entd. VI. S. 92.

Argilla sulphurica.

Sulfate d'Alumine Lavoisier.

§. 499.

Die schwefelsaure Thonerde (*Argilla sulphurica*) ist desto schwerauflöslicher im Wasser, je mehr die Säure mit der Erde gesättigt ist, desto leichtauflöslicher, jemehr die Säure vorschlägt. Wenn man in mäßig gewässerter Schwefelsäure Thonerde auflöset, so kann man ohne Hülfe der Siedhitze keine Sättigung erreichen; in gemeiner Temperatur hört die Säure schon auf Erde aufzulösen, ehe sie gesättigt ist. Eine solche Auflösung, in welcher die Säure beträchtlich vorschlägt, läßt sich im hohen Grade entwässern, ohne fest zu werden, weil das Salz, was sie enthält, so leichtauflöslich ist, und giebt endlich keine Krystalle,

nur eine Masse von unbestimmter Gestalt. Eine durch Hülfe der Hitze mit Erde ganz oder beinahe gesättigte Auflösung wird hingegen schon bei desto mehr Wasser fest, je mehr sie Erde enthält, und giebt, nach Verschiedenheit des Verhältnisses der Grundstoffe bei sehr langsamen Abdunsten verschiedene Krystalle. In der Glühehitze läßt die schwefelsaure Thonerde einen Theil ihrer Säure fahren, hält aber einen Theil zurück.

§. 499. b.

Die Thonerde löset sich desto schwerer in der Schwefelsäure auf, je stärkere Erhitzung sie bei dem Austrocknen erlitten hat. Leichter löset sich die bloß an der Luft getrocknete auf, am leichtesten die aus Alaun gefällte und noch im Abwaschewasser schwimmende.

Alumen, Alaun.

§. 500.

Der *Alaun* (*Alumen*) besteht aus schwefelsaurer Thonerde und Kali, oder schwefelsaurer Thonerde und Ammonium, doch so, daß die Säure vorschlägt *). Seine Krystalle sind Oktaëdra (d. h. doppelte vierseitige Pyramiden **). Sein Geschmack ist süßlichherbe. Er ist schwerauflöslich im kalten Wasser, und erfordert bei 50° Fahrenheit. $18 \frac{363}{1000}$ Theile;

im siedenden Wasser wird er viel leichter aufgelöst, und hat davon nur $1 \frac{6}{10}$ Theile nöthig. Seine Auflösung färbt die Lacmustinctur roth. Seine Krystalle sind ziemlich luftbeständig, doch verlieren sie allmählig etwas wenig von ihrem Wasser und dadurch einigermaßen ihre Glätte und Durchsichtigkeit. In der Hitze zergeht er in seinem Krystallenwasser; nachdem er es meist verloren hat, und wieder zähe und fest wird, blähet er bei fortgesetzter Erhitzung sich stark auf, indem die entstehenden und eingesperrten Wasserdünste ihn ausdehnen; endlich ist er nach völligem Verlust seines Wassers eine spröde undurchsichtige Masse, welche viel schärfer und herber schmeckt, als der krystallinische Alaun (sogenannter *gebrannter Alaun*, *Alumen ustum*). Durch stärkere Erhitzung läßt auch die Säure sich von ihm zum Theile austreiben, aber nicht ganz. In einer Retorte erhitzt, giebt er schwefelige Säure und Sauerstoffgas †).

*) Der mit Kali bereitete Alaun besteht im Hundert nach Vauquelin aus 49 schwefelsaurer Thonerde, 7 schwefelsaurem Kali, 44 Wasser. *Journal de la soc. de Pharmaciens de Paris*. An V. N. 1. p. 4. Uebers. in Trommsdorff's *Journal der Pharmacie*. VI. 2. S. 119. Vergl. *Journal des Mines*. Paris. An XII. Germinal, N. 91. p. 52.

**) Es werden jedoch diese Krystalle nicht leicht vollkommen, weil durch den Gegendruck des

Bodens oder der Wände der Gefäße meist ein Winkel verloren geht. Am vollkommensten werden sie, wenn Fäden frei in die Lauge hinabhängen.

†) Gay - Lussac in den *Annales de Chimie*. N. 65. übers. in Gehlen's neuem allgem. Journal der Chemie. VI. 1. S. 59.

§. 500. b.

Entwässerte Schwefelsäure schlägt aus einer gesättigten Auflösung des Alauns den Alaun in Krystallen nieder, indem sie das Wasser an sich zieht. Ja sie entzieht den trocknen Alaunkrystallen das Krystallenwasser.

Recherches sur la nature de la base de l'alun par Mr. Baron in den *mem. de Paris*. 1760. p. 274.

§. 501.

Es ist merkwürdig, daß aus bloßer Thonerde und Schwefelsäure kein Alaun entsteht, sondern der Zusatz eines kalischen Salzes nöthig ist, um Alaun, d. h. ein solches Gemisch, zu bilden, das die §. 500. angegebenen Eigenschaften hat *), und fürs andere, daß nur Kali oder Ammonium dazu dienen, mit schwefelsaurer Thonerde Alaun auszumachen, hingegen Natrum nicht, obwohl übrigens das Natrum dem Kali viel ähnlicher ist, als das Ammonium †).

*) Ehedem glaubte man, daß der Zusatz der Aschenlauge oder des Harns nur dazu diene,

die überschüssige Säure der Lauge zu sättigen. Bergman (*de confect. alum.* §. 2. *Opusc.* I. Lips. 1788. p. 308.) rieth daher, statt dieser vermeintlich verunreinigenden Zusätze Thonerde zuzusetzen. Es ist aber jetzt hinlänglich erwiesen, daß aus bloßer Thonerde und Schwefelsäure kein Alaun entstehe. Auch der natürliche Alaun von Miseno enthält Kali, wie Klaproth (*Beiträge zur Kenntniss der Min.* I. S. 311.) gefunden hat; nur nicht genug; daher krystallisirt sich, wenn er in Wasser aufgelöst worden, nur ein Theil desselben zu Alaun, dem übrigen Theile muß erst Kali oder Ammonium zugesetzt werden, um ihn zu Alaun zu machen. Lampadius fand in vier Sorten künstlichen Alauns Pflanzenkali, *Chem. Abhandl.* II. Dresd. 1797. S. 228.

†) Siehe meine *Abh. über den Unterschied der kalischen Salze in der Erzeugung des Alauns.* In *Scherer's chem. Journal.* II. 10. S. 425.

§. 502.

Man findet schon gebildeten Alaun in der Natur, obwohl selten, theils fest, und dann theils als sogenanntes Haarsalz (*Halo-trichum*) oder Federalaun (*Alumen plumosum* *), theils in Wässern aufgelöst **). Der sogenannte *Alaunschiefer* enthält nur Thonerde und Schwefel, und gemeiniglich zugleich Eisenoxyd, oder gar geschwefeltes Eisen (Schwefelkies). Der daraus zu gewinnende Alaun entsteht erst durch gelinde Erhitzung (Röst-

ang), und Wirkung des Oxygene der atmosphärischen Luft (Verwitterung), wodurch der Schwefel sich oxydirt und zu Schwefelsäure wird, die dann mit der Thonerde Alaun zusammensetzt †).

*) So der *Federalaun* von Freyenwalde. Klaproth's *Beiträge*. III. S. 102.

**) Auch natürlicher Alaun findet sich in dem an natürlichen Salzen so reichen Ungarn. Siehe Rückert über *Alaunerde, Steine und Wässer in Ungarn*, in *Crell's chem. Annalen*. 1795. II. S. 213. Einige dieser Alaunquellen seyn von solcher Stärke, daß der Rand der Abflüsse ganz damit beschlagen sey und man nach dem Baden die Haut ganz davon überzogen finde. Von einer Alaunquelle bei Halle siehe Richter in *Crell's chem. Annalen*. 1788. I. S. 324.

†) Wenn der Alaunschiefer auch Eisenoxyd oder geschwefeltes Eisen enthält, so entsteht zugleich schwefelsaures Eisen (*Eisenvitriol*), mit welchem daher der meiste käufliche Alaun, obwohl meist nur in sehr kleiner Quantität, verunreiniget ist. Vorzüglich ist solcher Alaun mit Eisen verunreiniget, dessen Miner Schwefelkies enthält, weil dessen (metallisches) Eisen bei der Röstung und Verwitterung nur schwach oxydirt wird und daher viel leichter mit dem entstehenden Acidum sulphuricum sich verbindet als das gemeiniglich im Thonschiefer vorhandene Eisenoxyd.

Der römische Alaun (*Alumen romanum*) wird zu Tolfa bei Civita vecchia im Kirchenstaate aus

einem Alaunerze bereitet, das in einem, wahrscheinlich vulcanischen, durch schwefelsaure Dünste veränderten und stellenweise weißgebleichten Gebirge, in unregelmässigen Adern, Nestern und Nieren bricht. Es ist perlgrau, derb, matt, ins Schwachschimmernde übergehend, von unebenem, dem splittrigen sich nähernden Bruche, an dünnen Kanten etwas durchscheinend, hart, nicht an der Zunge hängend, enthält neben der Thonerde schon Schwefelsäure und Kali, im Hundert nach Klaproth (*Analyse der Alaunerze von Tolfa und von Freyenwalde*, in *Gehlen's neuem Journal der Chemie*. VI. 1. S. 44.) 19 Thonerde, $16\frac{5}{10}$ Schwefelsäure, 4 Kali, $56\frac{5}{10}$ Kieselerde, 3 Wasser; nach Vauquelin (*Journal des Mines*. N. 91. Germ. An XII. Tom. XVI. p. 49.) $43\frac{92}{100}$ Thonerde, 25 Schwefelsäure, $5\frac{8}{100}$ Kali, 24 Kieselerde, 4 Wasser. Auswendig hängt den Kristallen eine röthliche Erde an, welche aber beim Auflösen und Durchseihen auf dem Seizeuge zurückbleibt und im Hundert aus 31 Kieselerde, 61 Thonerde, 8 färbenden Stoffes besteht, der Eisen- und Nickeloxyd enthält.

Der gleichfalls vorzüglich reine *Alaun von Solfatara* entsteht in der dort liegenden Lava, deren Thonerde von der in der Ebene der Solfatara hervordringenden schwefeligten Säure durchdrungen wird.

Das zum künstlichen Alaune nöthige *Kali* kommt aus der zugesetzten Aschenlauge, kann auch schon aus der Asche des Holzes herkommen, mit dem der Alaunschiefer geröstet ist, auch vielleicht schon in einigen Alaunschiefern, wie

in anderen Steinen (II. 332.) enthalten seyn. Das Alaunerz von Tolfa, aus dem der römische Alaun gemacht wird, enthält schon an 4 Procent Kali. Ueberdem kann auch aus schwefelsaurer Thonerde und *Ammonium*, ohne Kali, Alaun entstehen, welches bei dem Alaune, der mit Zusatz von Harn bereitet wird, aus dem Harn herkommt, indem die Schwefelsäure des Alauns das phosphorsaure Ammonium des Harns zerlegt.

Zu Braunschweig bereiteten ehemals die Gebrüder Gravenhorst einen Alaun, dem sie das Ansehen des römischen zu geben suchten. Er *x-leben* (*aluminis rosei, quem fratres Gravenhorstii Brunsvigae parant, examen chemicum. in den nov. comm. Goetting. IV. p. 90.*) hat gezeigt, daß die röthliche Farbe desselben, welche er aber nicht bloß auf der Oberfläche, sondern durch und durch hatte, vom Kobalt herrühre.

Vauquelin's vergleichende Untersuchung verschiedener Sorten Alaun im *Journal des Mines*. N. 91. übers. in Gehlen's neuem *Journal der Chemie*. IV. 3. S. 319. Chaptal über die vorzüglichsten Arten des im Handel vorkommenden Alauns, in den *Annales de Chimie*. XXII. p. 280. Auszug davon im *Journal de la soc. des pharm. de Paris* übersetzt in Trommsdorff's *Journal der Pharm.* VI. 2. S. 162. Gehlen über die Verschiedenheit des röm. Alauns von anderen Alaunsorten in dem *Journal der Chemie und Physik*. II. 3. S. 364.

§. 503.

Die Thonerde steht in der Wahlverwandschaft der Schwefelsäure der *Schwererde*, *Strontionerde*, *Kalkerde*, *Talkerde*, dem *Kali*, *Natrum*, und *Ammonium* nach. Daher wird die *Argilla sulphurica* durch alle diese zerlegt; sowohl dann, wenn die genannten Kalien und Erden mit Kohlensäure begabt, als wenn sie rein sind. Aus dem *Ammonium sulphuricum* entweicht freilich das *Ammonium*, wenn es mit Thonerde vermengt hinlänglicher Hitze ausgesetzt wird, allein dabei kommt die Neigung des *Ammoniums*, Gas zu seyn, zu Hülfe. Hingegen auf dem nassen Wege fället das *Ammonium* die Thonerde, sowohl wenn es rein, als wenn es mit Kohlensäure begabt ist.

§. 503. b.

Der Alaun nimmt vermöge seiner vorschlagenden Säure noch mehr Thonerde auf, wenn man eine Auflösung desselben in Wasser mit frisch aus Alaun gefälleter, wohl ausgewaschener, noch nicht getrockneter Thonerde sieden läßt. Die erhaltene Auflösung schmeckt dann nicht mehr nach Alaun, sondern wie ein hartes Wasser, röthet *Lacmus* nicht mehr und giebt durch unmerkliches Abdunsten schuppigte unschmackhafte Krystalle, die im Wasser sehr schwerauflöslich sind.

Diese Erfahrung machte zuerst Baumé (*Experim. Chemie. I. S. 477.*), welcher diese Krystallen *Glasselenit* nannte. Sieffert (*neues hamburg. Magazin. XII. S. 163.*) nahm dem Alaun die freie Säure durch an der Luft zerfallenen Kalk und erhielt dadurch würflichte Krystalle; ebenso Bucholz (*Crell's chem. Annalen. 1785. II. S. 484.*); durch Anwendung der Magnesia erhielt dieser dreieckigte (pyramidalische), durch Anwendung der Alaunerde selbst länglicht dreieckigte Krystalle. Geht von der zugesetzten Kalk- oder Talkerde etwas in jene Krystallen ein?

Circonia sulphurica.

Sulfate de Circone Lavoisier.

§. 504.

Die Zirkonerde wird von der gewässerten Schwefelsäure aufgelöset *), und verbindet sich mit ihr zu *schwefelsaurer Zirkonerde* (*Circonia sulphurica*); die mit Erde gesättigte Auflösung gerinnt nach hinlänglicher Entwässerung und Abkühlung zu einem milchweißen Brei **): die mit Säure übersättigte giebt durch unmerkliches Abdunsten vierseitige prismatische Krystalle, welche einen schrumpfenden Geschmack, nichts von dem Geschmack des Bittersalzes haben. Durch Zusatz von Kali entsteht daraus nicht Alaun, wie aus der *Argilla sulphurica* †). In der Hitze (Glühehitze) läßt die-

ses Gemisch seine Säure fahren, so dafs die blofse Erde zurück bleibt ††).

*) Wenn die Zirkonerde in Säuren leicht aufgelöst werden soll, so mufs sie noch feucht seyn und keine starke Erhitzung erlitten haben. Je trockner sie ist und je stärker sie erhitzt worden, desto schwerauflöslicher wird sie in Säuren.

**.) Nach Vauquelin ist dieses Gemisch im Wasser unauflöslich. *Annales de Chimie*. XXII. p. 160. Uebers. in Trommsdorff's *Journal der Pharm.* V. 2. S. 250.

†) Klaproth's *Beiträge*. I. S. 213 — 215.

††) Nach Vauquelin a. a. O.

§. 505.

Die Zirkonerde steht den *Kalien* und den vorhin genannten *Erden* in der *Wahlverwandschaft* zur Schwefelsäure nach *). Selbst durch *Ammonium* wird sie aus der Auflösung in gewässerter Schwefelsäure gefällt †).

*) Vauquelin a. a. O. S. 259.

†) Guyton in *Crell's chem. Annalen*. 1798. II. S. 103.

Glycina sulphurica.

Sulfate de Glucine Lavoisier.

§. 506.

Die schwefelsaure *Glycina* (*Glycina sulphurica*) giebt ein Salz in Krystallen, deren Gestalt noch nicht bestimmt ist *). Sie ist leicht-

auflöslich im Wasser, so daß die Auflösung vor der Krystallisation sich zur Consistenz eines Syrups verdickt. Ihr Geschmack ist sehr süß und sehr wenig zusammenziehend. In starker Hitze schäumt sie auf, wie Alaun, und verliert in starker Glühehitze ihre Säure ganz, so daß die bloße Erde zurückbleibt.

*) Die Krystalle, welche Vauquelin erhielt, waren nicht so regulär, daß er die Form derselben genau bestimmen konnte. Ueber die Verhältnisse der Glycine zu den Säuren in Scherer's allg. Journal der Chemie. I. S. 590.

§. 507.

Die Glycina ist der Schwefelsäure näher verwandt, als die Thonerde: den übrigen Erden aber und den Kalien steht sie darin nach

Vauquelin in Scherer's Journal der Chemie. I. S. 560 und 591.

§. 508.

Die Glycina sulphurica wird durch Kohle in der Glühehitze in Glycina sulphurata verwandelt.

Vauquelin in Scherer's Journal. I. S. 591.

Doch konnte er keinen Pyrophor daraus erhalten: bemerkt aber nicht, ob er auch das zum Pyrophor nöthige Kali zusetzte.

*Yttria sulphurica.**Sulfate d'Yttrie* Lavoisier.

§. 509.

Die *Yttererde* giebt nach *Eckeberg* mit der Schwefelsäure ein Salz (*Yttria sulphurica*), dessen Hauptgestalt ein niedriges zusammengedrücktes sechseitiges Prisma ist: zwei einander gegenüberstehende Flächen desselben sind Rectangula und viel breiter, als die übrigen, die vierseitigen Endspitzen haben zwei dreieckigte Flächen, die auf den breitesten Flächen des Prisma aufstehen, die beiden anderen Flächen der Endspitzen sind Trapezia. Die schmalern Seiten der Prismen sind keine Rectangula, sondern Trapezia, welche da, wo sie mit einander paarweise zusammenstoßen, am schmalsten, da, wo sie mit jenen Rectangulis zusammenstoßen, am breitesten sind. An einigen Krystallen sind nur vier, statt sechs, Seitenflächen; das Prisma ist an einigen Krystallen sehr niedrig, oder fehlt ganz, so daß sie ein oktaëdrisches Ansehen erhalten. Es ist (leicht?) auflöslich im Wasser, und verliert in der Glühhitze seine Säure schwerer, als die *Glycina sulphurica*.

A. G. Eckeberg *Unters. der schwarzen Steinart von Ytterby* in *Scherer's allg. Journal der Chemie*. III. S. 129. Vergl. *Gadolin* von einer schwarzen schweren Steinart aus *Ytterby Steinbruch*

in Roslagen in Schweden. In Crell's chem. Annalen. 1796. I. S. 324.

Dafs sie in der Glüehitze die Schwefelsäure ganz festhalte, wie Ekeberg behauptet, fand Klaproth nicht bestätigt. Beiträge zur Kenntnifs der Mineralkörper. III. S. 68.

* * *

§. 510.

Die Schwefelsäure übertrifft in der *Wahlanziehung* der Kalien und Erden *) auf dem nassen Wege *alle* andere Säuren, ausgenommen bei der Kalkerde die Sauerkleesäure, welche ihr bei dieser vorgeht. Auf dem trocknen Wege muß sie in starker Glüehitze den feuerbeständigen, z. E. der Phosphorsäure, weichen (§. 137.): d. h. wenn sie mit Kali, Natrum oder einer Erde verbunden ist, eine solche Säure hinzukommt, und dann Glüehitze wirkt, so verbindet die feuerbeständige Säure sich mit dem Kali oder der Erde und die Schwefelsäure entweicht als Dunst.

*) Dieses gilt auch bei der Glycina (Vauquelin in Scherer's chem. Journal. I. S. 591.).

Unvollkommene Schwefelsäure.

§. 511.

Die aus *unvollkommener Schwefelsäure* (*schweflichter Säure*) (*Acidum sulphurosum*) und Kalien oder Erden bestehenden Gemische sind von denen aus vollkommener Schwefelsäure, erstlich in der Krystallisation, zweitens in dem Geschmacke, indem sie zwar beinahe, wie die aus vollkommener Schwefelsäure, aber zugleich nach schweflichter Säure schmecken, drittens darin verschieden, daß sie in der Glühhitze ihre Säure nicht so behalten (§. 451.), sondern unvollkommene Schwefelsäure als Dunst von sich geben. Doch entweicht in der Glühhitze ihre Säure nicht ganz, sondern es bleibt ein Theil, in vollkommene Schwefelsäure verwandelt, zurück. Auch verwandeln sie sich in schwefelsaure Salze, wenn ihre Laugen lange der Luft ausgesetzt worden.

Diese Salze entstehen durch Kunst, wenn schweflichtsaures Gas (§. 269.) durch Lauge von Kali, Natrum, Ammonium, Kalkwasser, Magnesia mit Wasser vermengt, u. s. w. streicht.

S. Fourcroy und Vauquelin von den *Eigenschaften der schweflichten Säure*. Im *Journal de l'école polytechnique*. Cahier IV. Ueb. in den *neuesten Beschäft. der neufränk. Naturforscher*, mitgetheilt von Dav. Ludw. Bourguet. I. Berlin. 1797. 8. Auch in den *Annales de Chimie*.

XXIV. p. 229. Uebersetzt in C r e l l's chem. Annalen, 1802. II. S. 199. 388.

Kali sulphurosum.

Sulfite de Potasse Lavoisier.

§. 512.

Das *schwefligtsaure Kali* (*Kali sulphurosum*) bildet länglichte rhomboidalische Tafeln, bisweilen kleine Nadeln, die von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte auslaufen, (welche Verschiedenheit wahrscheinlich von verschiedenem Grade der Oxydation der Säure abhängt,) ist viel leichtauflöslicher als das *Kali sulphuricum*, und bedarf bei 10° R. nur gleichviel Wassers zur Auflösung, vom heissen weniger. Mit *Acidum sulphurosum* übersättigt zerfließt es von selbst an der Luft, ohne diese Uebersättigung verwittert es. Es verschluckt Oxygene, wenn es in Lebensluft eingesperrt ist, und verwandelt sich in *Kali sulphuricum*. Diese Verwandlung erfolgt, obwohl langsamer, auch an der atmosphärischen Luft. In hoher Temperatur giebt es mit *Praseln* erst sein Krystallenwasser, nachher *Acidum sulphurosum* als Gas von sich, und der Rückstand ist *Kali sulphuricum* mit überschüssigem Kali.

~~—————~~
Natrium sulphurosum.

Sulfite de Soude Lavoisier.

§. 513.

Das *schwefligtsaure Natrium* (*Natrium sulphurosum*) bildet vierseitige (bisweilen sechsseitige) Prismen, deren zwei Seitenflächen breiter und zwei schmaler sind, mit dachförmig zugeschärften Enden. Es enthält $18\frac{3}{10}$ Natrium, $31\frac{2}{10}$ Säure und 50 Wasser. Es bedarf zur Auflösung 4 Theile kalten Wassers (bei 10° R.), vom heißen weniger. Es schluckt Lebensluft ein, und verwandelt sich dadurch in Natrium sulphuricum; an der gemeinen Luft geschieht dieses langsamer und mit Verwitterung. In hoher Temperatur zergeht es in seinem Krystallenwasser, giebt dann in noch höherer Acidum sulphurosum als Gas von sich und der Rückstand ist Natrium sulphuricum mit überschüssigem Natrium.

§. 514.

Das *Kali* ist der unvollkommenen Schwefelsäure näher verwandt, als das Natrium.

Ammonium sulphurosum.

Sulfite d'Ammoniaque Lavoisier.

§. 515.

Das *schwefligtsaure Ammonium* (*Ammonium sulphurosum*) bildet sechsseitige Pris-

men mit sechsseitigen Endspitzen, welche aus $29\frac{7}{100}$ Ammonium, $60\frac{6}{100}$ Säure, $10\frac{87}{100}$ Wasser bestehen. Es ist leicht auflöslich im Wasser und bedarf nur gleichviel kalten Wassers zur Auflösung, vom heissen weniger. Es zerfließt an der Luft, verwandelt sich aber zugleich in Ammonium sulphuricum; die letztere Veränderung erleidet es geschwinder, als alle andere Salia sulphurosa. In hoher Temperatur wird es verflüchtigt: doch giebt es erst etwas gewässertes Ammonium, nachher Ammonium sulphurosum mit Säure übersättigt.

§. 516.

Das *Ammonium* steht dem *Kali* und *Natrium* in der *Wahlverwandschaft* der unvollkommenen Schwefelsäure nach.

Calx sulphurosa.

Sulfite de Chaux Lavoisier.

§. 517.

Die *schwefligtsaure Kalkerde* (*Calx sulphurosa*) bildet kleine feine sechsseitige Prismen, mit sehr spitzigen pyramidalischen Endspitzen, welche aus 47 Kalkerde, 48 Säure und 5 Wasser bestehen. Es ist sehr schwerauflöslich im Wasser, und erfordert davon 800 Theile; durch Ueberschuss an Säure wird es leichtauf-

löslicher. Wenn eine Auflösung der Kalkerde in überschüssiger Säure der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird, so verflüchtigt sich allmählig die überschüssige Säure und das gesättigte Salz krystallisirt sich. In hoher Temperatur entweicht aus dem Salze Acidum sulphurosum als Gas, und der Rückstand ist Calx sulphurica mit überschüssiger Kalkerde. Es verwandelt sich auch in gemeiner Temperatur an der Luft in Calx sulphurica, aber langsamer, als alle andere Salia sulphurosa.

§. 518.

Die *Kalkerde* ist der unvollkommenen Schwefelsäure näher *verwandt* als die *Kalien*.

Baryta sulphurosa.

Sulfite de Baryte Lavoisier.

§. 519.

Die *schwefligtsaure Schwererde* (*Baryta sulphurosa*) ist völlig unauflöslich im Wasser und daher nicht krystallisirbar; sie enthält 59 Schwererde, 39 Säure, 2 Wasser. In hoher Temperatur verhält sie sich, wie die Calx sulphurosa.

§. 520.

Die *Schwererde* ist der unvollkommenen Schwefelsäure näher *verwandt*, als die *Kalien*,

auch als die *Kalkerde*. Wenn man zu einer Auflösung von *Baryta muriatica* *Ammonium sulphurosum* oder *Kali sulphurosum* setzt, so fällt *Baryta sulphurosa* nieder. Die reine *Schwererde* zersetzt alle *Salia sulphurosa*.

Strontiona sulphurosa.

Sulfite de Strontione Lavoisier.

§. 521.

§. 522.

Diese ist noch nicht untersucht.

Magnesia sulphurosa.

Sulfite de Magnesie Lavoisier.

§. 523.

Die *schwefligtsaure Talkerde* (*Magnesia sulphurosa*) bildet gedrückte Tetraëdra (tetraédres surbaissés), welche aus 16 Talkerde, 39 Säure, 45 Wasser bestehen, und sehr schwerauflöslich im Wasser sind. Durch Uebermaafs von Säure wird das Salz leichtauflöslicher. Wenn eine Auflösung dieses Salzes mit überschüssiger Säure der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird, so entweicht allmählig die überschüssige Säure und das gesättigte Salz krystallisirt sich. In hoher Temperatur verliert sie erst, indem sie zäh und klebrig wird, allmählig ihr Krystallenwasser, nachher ihre Säure, so daß endlich reine Talkerde bleibt.

§. 524.

Die *Wahlverwandschaft* des Acidum sulphurosum ist hier eben dieselbe, wie bei dem Acidum sulphuricum (§. 497. 498.).

Argilla sulphurosa.

Sulfite d'Alumine Lavoisier.

§. 525.

Die *schwefligtsaure Thonerde* (*Argilla sulphurosa*) ist nicht krystallisirbar, enthält 44 Thonerde, 32 Säure, 24 Wasser und ist im gesättigten Zustande im Wasser unauflöslich; durch überschüssige Säure wird sie leichter auflöslich. Die Auflösung mit überschüssiger Säure gerinnt zu einer zähen weichen Masse. Durch Glühhitze wird die schwefligte Säure unverändert aus ihr ausgetrieben.

§. 526.

Die *Wahlverwandschaft* des Acidum sulphurosum ist bei der Thonerde wahrscheinlich eben dieselbe, wie bei dem Acidum sulphuricum (§. 503.).

Circonia sulphurosa.

Sulfite de Circone Lavoisier.

§. 527.

§. 528.

Glycina sulphurosa.

Sulfite de Glycine Lavoisier.

§. 529.

§. 530.

Yttria sulphurosa.

Sulfite d'Yttrie Lavoisier.

§. 531.

§. 532.

Alle diese Gemische sind noch nicht untersucht.

* * *

§. 533.

Die *vollkommene Schwefelsäure* ist den Kalien und Erden näher verwandt, als die *unvollkommene Schwefelsäure*. Wenn jene auf ein Mittelsalz gegossen wird, das unvollkommene Schwefelsäure enthält, so entsteht ein Aufbrausen mit Entbindung von schwefligtsaurem Gas.

§. 533. b.

Auch die *Salzsäure*, *Flusssäure*, *Phosphorsäure*, *Weinsteinsäure*, *Citronensäure* und *Sauerkleesäure* sind den Kalien und Erden näher verwandt, als die unvollkommene Schwefelsäure und treiben sie aus den genannten Gemischen aus. Die *Boraxsäure*, *Essigsäure*, *Galussäure*, *Benzoensäure* und *Kohlensäure* entbin-

den die unvollkommene Schwefelsäure aus denselben nicht. Die *Salpetersäure* und *oxydirte Salzsäure* verwandeln die *Salia sulphurosa* in *Salia sulphurica*; jene wird dabei in *Acidum nitrosum* (§. 282.), diese in gemeine Salzsäure verwandelt (§. 302.).

III. Salpetersäure.

§. 534.

Die Mittelsalze, welche aus Salpetersäure und Kalien, oder aus eben dieser Säure und Erden bestehen, und im allgemeinen *Salpeter* (*Nitrum*) heißen, haben erstlich mit einander gemein, daß sie in mäßiger Glühhitze, ohne Zuthun eines fremden Stoffes, zersetzt werden, und Oxygene als *Lebensluft* (§. 163.) von sich geben. Eigentlich ist es die aus Oxygene und Nitrogene bestehende (II. 284.) Säure, welche dabei zersetzt wird: das Oxygene der Säure wird entbunden. Doch entweicht, auch in starker Weißglühhitze, das Oxygene nicht ganz, sondern mit dem Nitrogene bleibt noch etwas Oxygene bei der Base zurück, so daß das übrigbleibende Gemisch aus *Kali* (oder *Erde*) und einer sehr unvollkommenen *Salpetersäure* besteht, doch zugleich in diesem Ge-

mische das Kali (oder die Erde) bei weitem vorschlägt *).

*) Scheele's *Abh. von Luft und Feuer*. Leipz. 1782. §. 35. S. 40. Gmelin's *Fragen, das Salz betreffend, das nach dem Austreiben der dephlogistirten Luft aus Salpeter zurückbleibt*; in *Crell's chem. Annalen*. 1785. I. S. 3.

§. 535.

Die Untersuchung des aus dem geglüheten Salpeter sich entbindenden Gases zeigt, daß es nicht reine Lebensluft sey, sondern eine beträchtliche Quantität Stickgas enthalte. Daraus erhellet, daß auch Nitrogene sich entbinde. Beide Stoffe treten, sich trennend, als Gasarten, und nur vermengt, hervor. Denn aus dem ganzen Gas, welches hervortritt, kann, wie aus atmosphärischer Luft, das Oxygene durch jene Mittel (I. 224., auch im *prakt. Theile*. IX. 205.) abgeschieden werden. Aber das Nitrogene entbindet sich nicht in dem Verhältnisse zum Oxygene, in welchem es in der Salpetersäure enthalten ist, sondern in viel kleinerem. Daher ist die im Rückstande befindliche Säure doch eine sehr unvollkommene Salpetersäure. Daß der Rückstand Salpetersäure enthalte, offenbart sich, wenn es in Salzsäure getragen wird, durch die Eigenschaften des K

langt, auch dadurch, dafs, wenn derselbe mit Schwefelsäure übergossen wird, dann ein Aufbrausen erfolgt, und die rothen Dämpfe der unvollkommenen Salpetersäure sich zeigen, welche auch als Destillat mit vorgeschlagenem Wasser gesammelt werden können. Dafs sie nur als sehr unvollkommene Säure noch da sey, erhellet, indem dieses Aufbrausen und die rothen Dämpfe auch auf das Zugiessen von Salzsäure, ja sogar von starker Essigsäure sich zeigen.

§. 536.

Dafs der Rückstand vom geglüheten Kali nitricum schon freies Kali enthalte, zeigt der Geschmack desselben, seine Wirkung auf die Pflanzenfarben (II. 322.), und dieses, dafs es aus dem Glase oder Thone des Gefässes Kiesel-erde aufgelöst hat (II. 350.), welche durch Säure daraus gefällt werden kann.

Die grüne Farbe des Rückstandes, welche beim Zerfliessen an der Luft in violetröthlich übergeht, scheint vom Eisen- und Manganesoxyd der Gefässe herzurühren.

§. 536. b.

Auch die unvollkommene Salpetersäure, welche in diesem Processe entsteht, entbindet sich in stärkerer Glühehitze schon zu kleinen Theilen mit jenem Gas, und wird in ihm auf-

gelöset; sie offenbart sich durch den Geruch, und durch das Säuerlichwerden des Wassers, mit welchem das Gas gewaschen wird. Durch lange anhaltende heftige Glühehitze wird sie endlich ganz ausgetrieben, so daß die bloßen Basen im ätzenden Zustande zurückbleiben; bei dem Kali und Natrum geht aber dieses, wenigstens in gläsernen und thönernen Gefäßen nicht an, weil die kalische Masse eher die Gefäße angreift und durchlöchert, als alle Säure zerlegt und ausgetrieben ist. Selbst im Platiniegel einige Stunden lang im glühenden Flusse gewesenes Kali nitricum giebt auf das Begießen mit Schwefelsäure noch die Dämpfe von unvollkommener Salpetersäure.

§. 537.

Für's andere haben die verschiedenen Arten des Salpeters mit einander gemein, daß sie in der Glühehitze, ja schon in etwas geringerer Hitze, die noch nicht an die Glühehitze reicht, mit (den meisten) brennbaren Stoffen *verpuffen*. Diese *Verpuffung* (*detonatio*) ist eine heftige, mit Geräusch, Erhitzung und starkem Licht verbundene Zersetzung der, in diesen Salzen in entwässertem Zustande enthaltenen, Salpetersäure (II. 284.). Der brennbare Stoff zieht das Oxygene der Salpetersäure an, und wird davon oxydirt: davon wird das

Nitrogene derselben frei; daher *entbindet sich* bei der Verpuffung *Salpeterstoffgas*.

Es ist zur Verpuffung hinreichend, dafs nur einer der beiden Stoffe, der Salpeter oder der brennbare Stoff, schwach glühend sey: man kann z. E. kalte Kohlen auf glühend fließenden Salpeter oder Salpeter auf glühende Kohlen werfen.

§. 538.

Das *Product*, welches bei der Verpuffung aus dem *Oxygene* der Salpetersäure und dem *brennbaren Stoffe* entsteht, ist verschieden nach Verschiedenheit des brennbaren Stoffes. Wenn Salpeter mit *Kohle* verpufft, so entsteht *Kohlensäure*, daher entbindet sich dann mit dem Salpeterstoffgas (§. 537.) auch kohlensaures Gas, ein Theil der Kohlensäure verbindet sich mit dem Kali (oder der Erde) des Salpeters. Wenn Salpeter mit Schwefel verpufft, so entsteht *Schwefelsäure*; wenn mit Phosphor, so entsteht *Phosphorsäure*; welche sich mit dem Kali (oder der Erde) des Salpeters vermischen. Wenn mit einem (unedlen) Metalle, so entsteht *Metalloxyd*: dieses wird dann mit dem Kali (oder der Erde) vermengt, auch wohl zum Theile vermischt.

§. 539.

Der *Rückstand* von der Verpuffung des Salpeters ist also das *Kali* (oder die *Erde*)

desselben, und mehr oder weniger von dem Stoffe, mit welchem er verpufft ist: z. E. *Kali carbonicum*, *Kali sulphuricum*, *Kali phosphoricum*, *Kali* mit *Metalloxyd* vermengt und zum Theile vermischt.

§. 540.

Die Wirkung des *Schiefspulvers* (*Pulvis pyrius*) hängt ganz von dieser Verpuffung ab. Es ist ein Gemeng aus 1) reinem *Salpeter* (gemeiniglich *Kali nitricum*), 2) *Kohlenstaub* von gut ausgebrannten Holzkohlen und 3) reinem *Schwefel*, die sehr genau mit einander vermengt sind. Das Verhältniß leidet mancherlei kleine Abweichungen; doch beträgt in jedem kräftigen Schiefspulver der *Salpeter* weit mehr als die anderen Stoffe, ungefähr drei Viertheile des Ganzen; die Kohle und der Schwefel jedes ungefähr ein Achttheil des Ganzen. Wenn nur ein äusserst kleines Theilchen eines solchen Gemenges von einem glühenden Körper (z. E. einem *Stahlfunken*) berührt wird, so entzündet sich schnell der Schwefel dieses Theilchens; zugleich entbindet sich aus dem *Salpeter* dieses Theilchens *Oxygene* und verstärkt die Erhitzung des Schwefels; dadurch wird die mit diesem in Berührung stehende Kohle erhitzt und entzündet, es entsteht

Verpuffung der nächsten Salpetertheilchen mit den nächsten Schwefel- und Kohlentheilchen; es entbindet sich also *Salpeterstoffgas* und *kohlensaures Gas*; zugleich aber, weil mehr Salpeter da ist, als zerlegt werden kann, aus unzersetzten Salpetertheilchen ferner auch *Lebensluft*. Vermöge dieser Lebensluft wird die entstandene Hitze vergrößert, die Verbrennung der entzündeten Kohlen- und Schwefeltheilchen erfolgt schneller und heftiger und es *setzt sich* vermöge der grossen Entzündlichkeit des Schwefels diese Erhitzung und Verbrennung sehr *schnell* durch die ganze Masse *fort*. Auf diese Weise kann eine grosse Quantität Schießpulver nach Verhältniß in sehr kurzer Zeit (man pflegt zu sagen, *auf einmal*) entzündet, mithin plötzlich eine grosse Quantität Gas entbunden werden. Daher der starke *Knall* des Schießpulvers, wenn es eingeschlossen entzündet wird, und die *Kraft* desselben, schwere Massen auf grosse Strecken fortzuwerfen. Und von der Lebensluft, die sich aus dem Salpeter des Schießpulvers entbindet, ist es abzuleiten, daß es auch in *verschlossenen Gefässen* entzündet werden kann.

Kali nitricum.

Nitrate de Potasse Lavoisier.

Nitrum vulgare, Nitrum prismaticum, gemeiner Salpeter, prismatischer Salpeter.

§. 541.

Das *salpetersaure Kali* (*Kali nitricum*) oder der *gemeine Salpeter* bildet lange sechsseitige gestreifte Prismen mit schräg abgestumpften oder pyramidalischen Enden *), die im Hundert nach Bergman 49 Kali, 53 Säure, 18 Wasser; nach Kirwan 63 Kali, 30 Säure, 7 Wasser enthalten **), einen kühlenden, zugleich etwas bitterlich scharfen Geschmack haben, bei 50° bis 60° Fahr. in 7 Theilen Wasser, beim Siedpuncte des Wassers in gleicher Quantität desselben (d. h. 1 Theil Salpeter in 1 Theile Wassers) aufgelöst werden ***) und dabei vorzüglich starke Kälte bewirken (I. 155. b.). Alkohol löset nach Macquer $\frac{4}{88}$, nach Wenzel $\frac{5}{40}$ desselben bei dem Siedgrade auf. Er ist beständig an der Luft. In geringer, noch lange nicht ans Glühen reichender, Hitze, zergethet er in seinem Krystallenwasser †), und wenn dann allmählig die Hitze des Gefäßes nur zum gelinden Glühen vermehrt wird, so geht er, ohne erst wieder fest zu werden, in glühenden Fluß über. Dann wird seine Säure ††) zersetzt, indem ein Theil ihres Oxygene sich

nach und nach als Lebensluft entbindet (I. 141.); der Rückstand ist daher Kali mit unvollkommener Salpetersäure (*Kali nitrosum*), welcher desto weniger Oxygene hat, je länger die Glühung fortgesetzt worden: und in welchem auch das Kali bei weitem vorschlägt (siehe oben §. 536. b.).

*) Die vollkommenen Krystalle des Salpeters haben Aehnlichkeit mit denen des Bergkrystalls, ungeachtet der grossen Verschiedenheit ihrer Grundstoffe von den Grundstoffen des Bergkrystalls. Haüy in den *Annales de Chimie*. XIV. p. 85.

**) Nach Rose (*Unters. des Ichthyophthalmis* in *Gehlen's neuem Journal der Chemie*. V. 1. S. 43.) enthalten 100 Theile Salpeter 45 Theile Kali.

***) Der Salpeter erfordert also viel mehr kaltes als heisses Wasser zur Auflösung. Daher krystallisirt er so leicht und schön durch Abkühlung seiner in Siedhitze gesättigten Lauge.

†) Das sogenannte *Nitrum tabulatum*, *Crystallus mineralis*, oder *Sal Prunellae*, ist Salpeter, der nur soweit geschmolzen worden, daß er in seinem Krystallenwasser zergeht, und dann wieder erkaltet ist. Er hat durch die Erhitzung einen Theil seines Krystallenwassers, aber noch kein Oxygene, verloren.

††) Diese Zersetzung der Säure des Salpeters scheint mit Zersetzung seines Wassers, mit welchem seine Säure in unzertrennlicher Verbindung steht, verbunden zu seyn, so daß das

sich entbindende *Oxygene* sowohl dem Wasser als der Salpetersäure gehört. Denn man kann dem Salpeter sein Krystallenwasser nicht so nehmen, wie den schwefelsauren und Mittelsalzen, ohne dafs schon Zerstörung seiner Säure und Entbindung von *Oxygene* erfolgt.

§. 542.

Der gemeine Salpeter *verpufft* unter den oben (§. 537.) angegebenen Bedingungen. Der Rückstand von seiner Verpuffung ist das *Kali* desselben mit mehr oder weniger von dem Oxyd des Stoffes, mit welchem er verpufft ist. Von der Verpuffung mit *Köhle* ist der Rückstand *Kali carbonicum*, von der Verpuffung mit *Schwefel* ist er *Kali sulphuricum*, von der Verpuffung mit *Phosphor* ist er *Kali phosphoricum*. Von der Verpuffung mit Metallen ist der Rückstand *Kali* mit *Metalloxyd* gemengt; wenn das *Kali* mit Wasser aufgelöset wird, so bleibt das im Wasser unauflösliche *Metalloxyd* liegen. Doch hat bei den meisten Metallen etwas wenig von dem *Metalloxyd* sich mit dem *Kali* gemischt und wird mit ihm im Wasser aufgelöset.

Das *Sal polychrestum Glaseri* der Apotheken ist der Rückstand von der Verpuffung des Salpeters mit Schwefel, also ein *Kali sulphuricum*, und wohl zum Theile *Kali sulphurosum*.

Das *Knallpulver* (*Pulvis tonans, fulminans*) ist ein Gemeng aus 3 Theilen gemeinem Salpeter, 2

Theilen trockenem Kali und 1 Theil Schwefel, welche genau mit einander vermengt sind. Es hat die Eigenschaft, wenn es langsam erhitzt wird, so daß es allmählig schmilzt, sich mit Erscheinung einer blauen Flamme plötzlich zu entzünden, und dabei zu knallen, ohne eingeschlossen zu seyn, da hingegen das Schießpulver nur dann knallet, wenn es eingeschlossen ist. Diese Wirkung ist eine Verpuffung des Schwefels mit dem Salpeter: das dabei sich entbindende Gas (§. 557.) wird aber eine Weile durch die zähe Masse selbst eingesperrt zurückgehalten, zu welcher der Schwefel mit dem Kali zusammenschmilzt, und daher der Knall, indem endlich plötzlich eine Menge der entbunden und eingesperrt gewesenen, mithin zusammengedrückten, Luft die Masse zerreißt und sich ausdehnt. Wenn man es auf glühende Kohlen oder in einen glühenden Tiegel streuet, so verpufft es ohne Knall, weil dann keine zähe Masse entsteht, welche das entbundene Gas einsperren kann. — Dieses ist die gewöhnliche, aber wohl nicht zureichende Erklärung. Wahrscheinlich hängt die Wirkung davon ab, daß durch die langsame Erhitzung erst aus dem Schwefel und dem Kali ein *Schwefelkali* entsteht, vermöge dessen mit Hülfe des Krystallenwassers im Salpeter eine Zersetzung des Salpeters erfolgt, welche sich schnell durch die ganze Masse fortsetzt, da hingegen bei dem schnellen Erhitzen der *bloße Schwefel* auf den Salpeter langsamer von Theilchen zu Theilchen wirkt. Dergleichen Processe sind ohne Zweifel elektrisch - chemische Processe (I. 43. 97.

178. d.), bei denen nach Verschiedenheit der Materien die Leitung langsamer oder geschwin- der erfolgt. Es können zu diesem Knallpulver auch würflicher Salpeter und andere Arten des Salpeters dienen.

§. 543.

Man findet den gemeinen Salpeter in der Natur als Mineral in Ostindien, Spanien, auf der Oberfläche der Erde (*Kehrsalpeter*, *Salpêtre de Houssage*); in Virginien *), in der berühmten Salpetergrube (*Pulo*) im Gebiete Molfetta in Apulien **), in Frankreich in Kalkhöhlen, in Ungarn ***), im Homberge bei Würzburg †); ferner in *Salpeterwässern* aufgelöset, in Ungarn ††). Auch hat man fertigen Salpeter in einigen *Pflanzen* gefunden †††).

*) Schöpff *Reise durch einige der mittleren und südlichen vereinigten nordamericanischen Staaten*. Erlangen. 1788. I. S. 529.

**) E. A. W. von Zimmermann *allgemeiner Blick auf Italien*. Weimar. 1797. S. 97. Auch in Crell's *Beiträgen zu den chem. Annalen*. IV. S. 3. *Voyage à la nitrière naturelle, qui se trouve à Molfetta par Mr. Zimmermann*. Paris. 1789. Der natürliche mit Kalkstein und Gyps gemengte Salpeter des Pulo besteht nach Klaproth's (*Beiträge zur chem. Kenntniss der Min.* I. S. 320.) Analyse in 1000 Theilen aus reinem prismatischem Salpeter $425\frac{5}{15}$, salzsaurem Neutralsalz (wahrscheinlich *Digestivsalz*) 2, Selenit $254\frac{5}{10}$, Kalkstein 304 (Verlust 14). S. auch

die Nachricht in den *Annales de Chimie*. XXIII. p. 36. übersetzt in *Trommsdorff's Journal der Pharm.* VI. 1. S. 145.

***) Wo Hr. Director Rückert einen ansehnlichen Salpeterflöz und mehrere reiche Salpeterquellen entdeckt hat. *Crell's chem. Annalen*. 1793. I. S. 224.

†) Wo der Herr Prof. Pickel es entdeckt hat. *Crell's chem. Annalen*. 1791. I. S. 325.

††) Oesterreicher *analysis aquarum Budensium*. Bud. 1781. p. 184. Rückert a. a. O. Die meisten dieser Salpeterquellen kommen 30 Schuh tief aus der Erde hervor, und werden in einem Striche Landes von wenigstens 30 Meilen in der Länge überall vorgefunden, wo man auf Brunnenquellen niederteuft.

†††) In der *Borago officinalis*: der bis zur Syrupsdicke abgedampfte Absud gab Salpeterkristallen (Bouldouc in den *mem. de l'ac. de Berlin*. 1747. p. 101.); desgleichen der ausgepresste Saft dieses Krautes (Marggraf ebend. 1747. p. 79.). Daher verpufft das getrocknete Kraut auf glühenden Kohlen (Geoffroy *tr. de materia medica*. III. Paris. 1741. p. 202.). Eben das thut das Kraut der *Anchusa officinalis* (Geoffroy a. a. O. p. 228.). Im *Sisymbrium Nasturtium*, und in den Stipitibus von *Solanum Dulcamara* (Marabelli im *nuovo Giornale della piu recente lett. med. chir.* 1793. Nov. p. 313. übers. in *Römer's Annalen der Arzneymittellehre*. 1. B. 1. St.). Das *Mesembryanthemum crystallinum* ist vorzüglich reich an Salpeter; in seinem ausgepressten und durch gelindes Abdampfen eingeengten

Safte entstehen reichlich Salpeterkrystalle, wie unser Hr. Assessor Frischmann zuerst beobachtet hat. John (*neue chem. Untersuchungen min. veg. und anim. Substanzen*, Berlin. 1811. S. 10.) fand jedoch in der Flüssigkeit der eisähnlichen Auswüchse der Pflanze Kochsalz und schwefelsaures Natrum; dafs sie Salpeter enthalte, schliesst er nur daraus, weil die geglühetete Masse kalisch wirkt. Die *Reaumuria vermiculata* schwitzt aus ihren Zweigen und Blättern Salpeter aus, der auf denselben in Krystallen erscheint. Gehlen's *neues Journal der Chem.* II. 6. S. 702. Auch der Saft des *Pisang's* (*Bananier*) enthält Salpeter. *Analyse du suc de Bananier* par Fourcroy et Vauquelin in den *Annales du museum d'hist. nat.* übersetzt in Gehlen's *Journal der Chemie und Physik*. V. 5. S. 349. Hr. Bergrath Buchholz gewann Salpeter aus dem Saft der Kürbisstiele und Gurkenstiele. Gren's *neues Journal der Phys.* III. 3. S. 346. Dehne von zufälligen wesentlichen Salzen einiger Pflanzen in Crell's *Auswahl der n. Entd.* II. S. 107. Nach Vauquelin ist er in den meisten Pflanzenextracten. Scherer's *chem. Journal*. II. 9. S. 282.

§. 544:

Der meiste Salpeter, welcher im Handel vorkommt, und von Menschen verbraucht wird, ist der in den *Salpeterfabriken*, freilich auch von der Natur, aber doch dann erst, erzeugte, nachdem die Kunst die günstigen Umstände der Erzeugung vereinigt und angehäuft hatte.

Verwesende thierische und vegetabilische Stoffe, welche die Fäulniß schon überstanden haben, in der letzten Periode der Entmischung begriffen sind, und, mit mehr oder weniger Kalkerde gemengt, die künstlichen *Salpeterhaufen* ausmachen, erzeugen bei dem Zutritte der atmosphärischen Luft, auf eine noch unbekannte Weise, in sich Kalksalpeter (*Calx nitrica*); sie erzeugen nämlich Salpetersäure, welche darauf mit dem Kalke sich mischt *). Dieser Kalksalpeter kann dann ausgelaugt und durch Zusatz von Aschenlauge in kalischen Salpeter verwandelt werden: auch kann dieser Salpeter *selbst* sich schon in den Salpeterhaufen erzeugen **), wenn sie Pflanzenasche, also Kali, enthalten †). Wirkt bei dieser Erzeugung der Salpetersäure nur das Oxygene, oder nur das Nitrogene, der Atmosphäre, oder beides? Giebt die verwesende organische Materie das Nitrogene dazu her? Und was vereinigt das Nitrogene mit dem Oxygene zu Salpetersäure? Wirkt auch hier die Electricität (II. S. 337.) oder was vertritt ihre Stelle?

Man muß annehmen, daß die Salpetersäure hier erst erzeugt werde, weil die organischen Körper, eine und andere Pflanzen ausgenommen (§. 543.), im allgemeinen weder diese Säure, noch ein salpetersaures Mittelsalz enthalten ††).

- *) Auch in Viehställen erzeugt sich unter dem Erdboden, auf dem das Vieh steht, allmählig Salpeter, so wie auch die Erde aus Viehställen zu Salpeterhaufen vortrefflich taugt. Siehe unten im praktischen Theile die *Bereitung des Salpeters*.
- **) Dieser aus den Salpeterhaufen ausgelaugte Salpeter hat immer etwas *Kali muriaticum* (Digestivsalz) bei sich. Doch kommt das Digestivsalz des gemeinen Salpeters auch wohl zum Theile durch die Aschenlauge, welche man zusetzt, hinein.
- †) Sehr merkwürdig ist hier noch, daß an den Gebäuden von Malta, welche aus Kalksteinen erbauet sind, kalischer und Kalksalpeter entstehen, wenn die Steine vom *Meerwasser* befeuchtet werden. Es ist dazu nicht einmal nöthig, daß alle Stellen, in denen Salpeter sich erzeugen soll, vom Meerwasser befeuchtet werden; wenn nur eine kleine Stelle befeuchtet ist, so theilt die Salpetererzeugung sich dem ganzen Steine, und den benachbarten mit. Die Steine werden dadurch allmählig zerstört. Dolomieu bei Zimmermann in Crell's *Beiträgen zu den chem. Ann.* IV. S. 18.
- ††) Auch jene Salpetererden, d. h. die mit Salpeter erfüllten Erden oder Steine, welche man in Ostindien, Spanien — antrifft, sollen, nachdem sie durch Auslaugen ihren Salpeter verloren haben, wieder Salpeter erzeugen, wenn sie der Luft ausgesetzt sind.

§. 544. b.

Daraus folgt jedoch nicht, daß aller Salpeter durch Verwesung organischer Körper entstanden sey. Da die Kalien und kalischen Erden, Hydrogene und Nitrogene (II. 339. 404. e.) enthalten, die Salpetersäure Nitrogene und Oxygene enthält, so lassen sich mancherlei chemische Processe im Mineralreiche, mit und ohne Mitwirkung der atmosphärischen Luft, denken, durch welche Salpeter erzeugt werden kann.

Dafür spricht schon die große Tiefe einiger Salpeterquellen (§. 543.). Aller in Ungarn in sandiger Erde reichlich vorkommende Salpeter wird in Orten angetroffen, wo nie thierische Körper oder deren Abfälle seine Erzeugung bewerkstelligen konnten. Auch die besten Salpetergruben des Pulo in Apulien liegen so, daß man nur mit sehr vieler Mühe dazu gelangen kann, und weit von der freien Luft entfernt. Der Salpeter darin entsteht zum Theile unter Steinplatten, die er dann in die Höhe hebt.

Natrium nitricum.

Nitrate de Soude Lavoisier.

Nitrum cubicum, rhomboidale, würflichter Salpeter, Rhomboidalsalpeter.

§. 545.

Das salpetersaure Natrium (*Natrium nitricum*), oder der *würflichte Salpeter*, bildet

schräg würflichte Krystalle (Crystalli cubicae rhomboidales). Sein Geschmack ist kühlend und etwas bitterlich scharf, von dem des gemeinen Salpeters kaum verschieden. Er enthält im Hundert nach Bergman 32 Natrum, 43 Säure, 25 Wasser, nach Kirwan 50 Natrum, 29 Säure, 21 Wasser. Er ist leichtauflöslich im Wasser, so daß er vom kalten, bei 50° bis 60° Fahr., nur 2 Theile, vom siedenden nicht viel weniger erfordert. Der Alkohol löset nach Macquer $\frac{1}{2} \frac{5}{8}$, nach Wenzel $\frac{2}{4} \frac{3}{5}$ von ihm auf *). An der Luft ist er beständig. In geringer Hitze zergeht er in seinem Krystallenwasser, doch nicht so leicht, als der gemeine Salpeter, und wenn allmählig die Hitze des Gefäßes nur zum gelinden Glühen vermehrt wird, so geht er, ohne erst wieder fest zu werden, in glühenden Fluß über. Dann wird seine Säure zersetzt, indem ein Theil ihres Oxygene sich nach und nach als Lebensluft entbindet. Der Rückstand ist daher Natrum mit unvollkommener Salpetersäure (*Natrum nitrosum*), welches desto weniger Oxygene hat, je länger die Glühung fortgesetzt worden, und in welchem auch das Natrum vorschlägt.

*) Bei dieser und den folgenden Angaben der Auflöslichkeit der Mittelsalze im Weingeiste nach Macquer's Versuchen (Crell's neue

Entdeckungen. VIII. .S 217.) ist immer siedender Weingeist zu verstehen. Bei Wenzel's Versuchen (von der Verwandtschaft. §. 428.) ist nicht durchgängig dieselbe Temperatur, nur für die schwerauflöslicheren Salze der Siedgrad genommen.

§. 546.

Der würflichte Salpeter *verpuffet* unter den oben (§. 537.) angegebenen Bedingungen. Der Rückstand von seiner Verpuffung ist das *Natrum* desselben mit mehr oder weniger von dem Stoffe, mit welchem er verpufft ist. Von der Verpuffung mit Kohle ist der Rückstand *Natrum carbonicum* u. s. w. wie (§. 542.) bei dem Kali.

§. 547.

Man findet diesen Salpeter selten natürlich, an alten Mauern *) in kleiner Quantität. Er soll einen Theil des Kehrsalpeters (§. 543.) ausmachen, wenn man nicht vielleicht Kali muriaticum (Digestivsalz) für ihn angesehen hat.

*) Nauwerk fand es an den Wänden des Kellers, eines alten seit 50 Jahren unbewohnten Landhauses am Unterharz, in wolligen Krystallen. Crell's chem. Ann. 1784. II. S. 313.

§. 548.

Das *Natrum* steht in der *Wahlverwandschaft* der Salpetersäure dem *Kali* nach. Wenn

der heißen Auflösung des würflichten Salpeters eine hinlängliche Quantität reines Kali zugesetzt wird, so krystallisirt sich beim Erkalten der Lauge prismatischer Salpeter.

Ammonium nitricum.

Nitrate d'Ammoniaque Lavoisier.

Nitrum flammans, flammender Salpeter.

§. 549.

Das *salpetersaure Ammonium* (*Ammonium nitricum*), der sogenannte *flammende Salpeter*, bildet prismatische Krystalle, fast eben wie der gemeine Salpeter, nur bei gleichen Umständen dünner, welche nach Kirwan 26 Ammonium, 58 Säure, 16 Wasser, nach Fourcroy 40 Ammonium, 46 Säure, 14 Wasser enthalten. Er hat einen kühlenden, aber zugleich scharfen und schärferen Geschmack, als jene beiden Salze. Er ist sehr leichtauflöslich im Wasser und erfordert bei 50° Fahr. nur anderthalb Theile Wasser zur Auflösung, vom siedenden noch weniger, als er selber wiegt. Der Alkohol löset nach Macquer $\frac{108}{288}$, nach Wenzel $\frac{214}{240}$ desselben auf. An der Luft wird er feucht. In geringer Hitze zergeht er in seinem Krystallenwasser, in größerer, doch noch nicht ans Glühen reichender Hitze der Gefäße wird er zersetzt, und ver-

pufft, ohne daß dazu, wie bei den anderen Arten des Salpeters (§. 537.) ein *fremder* brennbarer Stoff nöthig wäre, für sich allein: er entzündet sich nämlich mit Geräusch, Erhitzung und starkem Licht, und verwandelt sich dabei in oxydirtes Salpeterstoffgas und Wasser. Das Hydrogene, ein Grundstoff des Ammoniums (§. 338.) dient hier als brennbarer Stoff, zersetzt in größerer Hitze die Salpetersäure; indem es ihr das Oxygene entzieht (§. 284.), und damit Wasser erzeugt; das dann verlassene Nitrogene der Salpetersäure verbindet sich mit dem verlassenen Nitrogene des Ammoniums, nimmt aber auch etwas Oxygene zu sich, und so entsteht oxydirtes Salpeterstoffgas.

In geringerer Hitze, als die zum Verpuffen nöthige ist, wird er zum Theile sublimirt; zum Theile unvollkommen zersetzt und verwandelt sich in wässrige unvollkommene Salpetersäure:

§. 550.

Dieses Salz findet man in der *Natur* selten oder gar nicht.

Ob man es beim prismatischen Salpeter finde, wie einige angeben, ist doch nicht hinlänglich erwiesen:

§. 551.

Das *Ammonium* steht in der *Wahlverwandschaft* der Salpetersäure dem *Kali* und *Natrum* nach.

Calx nitrica.

Nitrate de Chaux Lavoisier.

Nitrum calcareum, Kalksalpeter.

§. 552.

Die Kalkerde wird in der Salpetersäure leicht aufgelöset. Das aus der Sättigung beider mit einander entstehende Salz, die *salpetersaure Kalkerde* (*Calx nitrica*) bildet, wenn ihre wässrige Auflösung in höherer Temperatur bis zur Syrupsdicke abgedampft ist, und allmählig in gemeiner Temperatur verdunstet, sechsseitig prismatische Krystalle: es hat aber viele Schwierigkeit, diese Krystalle zu erhalten und gemeiniglich krystallisirt sich die Auflösung nicht, sondern gerinnt nur zu einem unförmlichen gallertähnlichen Klumpen. Die ausgetrockneten Krystalle enthalten nach Bergman 32 Kalkerde, 43 Säure, 25 Wasser; nach Kirwan 32 Erde, 33 Säure, 35 Wasser. Der Geschmack des Kalksalpeters ist bitter, scharf und unangenehm. Er ist sehr leichtauflöslich im Wasser und zerfließt schon von selbst an

der Luft. Der Alkohol löset nach Macquer gleichviel davon auf. Er zergeht in gelinder Hitze in seinem Krystallenwasser; in der Glühitze wird seine Säure zersetzt, indem ein Theil ihres Oxygene sich nach und nach als Lebensluft entbindet. Der Rückstand ist daher Kalkerde mit unvollkommener Salpetersäure (*Calx nitrosa*), welche desto weniger Oxygene hat, je länger die Glühung fortgesetzt worden, und in welcher auch die Kalkerde vorschlägt. In starker Glühehitze entweicht endlich auch diese unvollkommene Salpetersäure als Dunst, so daß bloße *Kalkerde* übrig bleibt.

Diese von der Ausglühung des Kalksalpeters rückständige Kalkerde leuchtet im Dunkeln, vorzüglich, wenn Kreide zur Auflösung in der Salpetersäure genommen war (*Phosphorus Balduini*). Christ. Adolph. Balduini *aurum superius et inferius aurae superioris et inferioris hermeticum et phosphorus hermeticus s. magnes luminaris*. Francof. et Lips. 1675. 12.

§. 553.

Auch der Kalksalpeter *verpuffet* unter den oben (§. 537.) angegebenen Bedingungen. Der Rückstand von seiner Verpuffung ist die Kalkerde desselben mit mehr oder weniger von dem Stoffe, mit welchem er verpufft ist. Von der Verpuffung mit Kohle ist der Rückstand *Calx carbonica* u. s. w. wie §. 542.

§. 554.

Man findet den Kalksalpeter in der *Natur*, in den Kreitegebirgen von Roheguyon *), an alten Mauern, in allen Salpeterhaufen (§. 544.) mehr oder weniger, ja gemeiniglich ist der meiste Salpeter derselben Kalksalpeter und muß durch Zusatz von Kali erst in prismatischen oder kalischen Salpeter verwandelt werden.

*) Duc de Rochefoucauld in den *memoires presentés*. XI. p. 610. Uebers. in *Crell's chem. Annalen*. 1789. I. S. 457. Man findet in dem mächtigen Kreitelager, das sich aus der Gegend von Paris durch die Normandie, Picardie, durch Artois und Flandern bis in die englische Grafschaft Kent erstreckt, nur da Salpeter, wo es zu Tage ansteht, zum sichern Beweise, daß die Luft zur Erzeugung des Salpeters beiträgt (§. 544.).

§. 555.

Die *Kalkerde* steht in der *Wahlverwandschaft* der Salpetersäure dem *Kali* und *Natrum* nach, dem *Ammonium* aber vor. Reines Kali und Natrum schlagen die Kalkerde aus dem Kalksalpeter nieder. Gebrannte (d. h. reine) Kalkerde treibt das Ammonium aus dem flammenden Salpeter aus: milde thut es auf dem nassen Wege nicht, doch auf dem trocknen in größerer Hitze, als auf dem nassen Wege an-

gewandt werden kann, weil dann die Neigung der Kohlensäure, Gas zu seyn, zur Entmischung hilft. Mildes Ammonium schlägt aus dem Kalksalpeter, vermöge doppelter Wahlanziehung, die Kalkerde nieder (§. 444.)

Baryta nitrica.

Nitrate de Baryte Lavoisier.

§. 556.

Die Schwererde wird in der hinlänglich gewässerten Salpetersäure, doch nur mit Hülfe der Hitze leicht, aufgelöset und giebt mit ihr ein Salz, die *salpetersaure Schwererde* (*Baryta nitrica*) welches kleine unregelmässige Hexaëdra (meist abgestumpfte dreiseitige Pyramiden) bildet, einen bitterlich salzigen Geschmack hat, im kalten Wasser schwer, im heissen leichter, im Alkohol gar nicht, aufgelöset wird, und an der Luft beständig ist. In der Glüehitze wird seine Säure zersetzt, indem ein Theil ihres Oxygene sich nach und nach als Lebensluft entbindet. Der Rückstand ist daher Schwererde mit unvollkommener Salpetersäure (*Baryta nitrosa*), welche desto weniger Oxygene hat, je länger die Glühung fortgesetzt worden, und in welcher auch die Schwererde vorschlägt. In starker Glüehitze entweicht endlich auch diese unvollkommene

Salpetersäure als Dunst, so dafs blofse *Schwererde* übrig bleibt.

§. 557.

Die Salpetersäure hat zur *Schwererde* grössere *Anziehung*, als zu allen anderen *Erden*, auch als zu den *Kalien*. Nur milde *Kalien* schlagen, wegen der grossen *Anziehung* der *Schwererde* zur *Kohlensäure*, vermöge doppelter *Wahlanziehung*, aus der Auflösung der salpetersauren *Schwererde* *kohlensaure Schwererde* nieder (§. 444.).

Strontiona nitrica.

Nitrate de Strontione Lavoisier.

§. 558.

Die *Strontionerde* wird von der *Salpetersäure* leicht und ohne Hülfe der Hitze aufgelöst und giebt damit ein Salz, die *salpetersaure Strontionerde* (*Strontiona nitrica*) in oktaëdrischen *) Krystallen, die nach Vauquelin $47\frac{6}{10}$ Erde, $48\frac{4}{10}$ Säure, 4 Wasser enthalten, durch Austrocknen daher $\frac{4}{100}$ ihres Gewichts verlieren, einen kühlenden und etwas scharfen Geschmack haben, im Wasser leicht, im Alkohol wenig aufgelöst werden, in der Hitze mit Prasseln zerspringen. In der Glüehitze wird sie, wie die *Baryta nitrica* (§. 556.), zersetzt, so dafs endlich die blofse *Strontion-*

erde übrig bleibt. Papierstreifen in die Auflösung dieses Salzes getunkt, brennen nach dem Trocknen mit purpurrother Flamme. Es verpufft, wie andere salpetersaure Salze, mit brennbaren Körpern; doch brannte nach Vauquelin **) ein Gemeng von diesem Salze mit Kohle und Schwefel, in dem zum Kanonenpulver gewöhnlichen Verhältnisse, nur langsam mit purpurfarbigen Funken und einer schönen blauen Flamme.

*) Nach Klaproth (*Crell's chem. Ann.* 1793. II. S. 197.), Pelletier (*Annales de Chimie.* XXI. p. 114. Trommsdorff's *Journal der Pharmacie.* V. 2. S. 160.) und Vauquelin (*Scherer's Journal der Chemie.* III. 18. S. 653.). Nach Meyer (*ebendas.* 1796. I. S. 209.) haben diese Oktaedern oder doppelt vierseitigen Pyramiden abgestumpfte Endspitzen, Schmeisser (*Gren's neues Journal der Physik.* I. S. 135.) giebt die Gestalt sechs- und dreiseitiger Tafeln an.

**) *A. a. O.* S. 554.

§. 559.

Die *Strontionerde* scheint in der *Wahlverwandschaft* der Salpetersäure, der *Schwererde* nach-, den übrigen Erden aber und den Kalien vorzustehen.

Kirwan in *Crell's chem. Annalen.* 1795. II. S. 212. Dafs die Kalien nachstehen, siehe bei Trommsdorff in seinem *Journal der Phar-*

macie. V. 2. S. 122. — Hingegen Vauquelin behauptet, daß die Schwererde, das Kali und Natrum, der Strontionerde vorgehen; die Talkerde, das Ammonium, die Thonerde und Zirkonerde ihr nachstehn. (*Scherer's Journal der Chemie*. III. 18. S. 654.).

Magnesia nitrica,

Nitrate de Magnesie Lavoisier.

§. 560.

Die Talkerde wird in der Salpetersäure leicht aufgelöst; das daraus entsehende Salz, die *salpetersaure Talkerde* (*Magnesia nitrica*) krystallisirt sich in kleinen schief abgestumpften vierseitigen Prismen, welche im Hundert nach Bergman 27 Talkerde, 43 Salpetersäure, 30 Wasser; nach Kirwan 27 Talkerde, 36 Säure, 37 Wasser enthalten. Es hat einen bittern und scharfen Geschmack, ist sehr leichtauflöslich im Wasser, und zerfließt schon von selbst an der Luft. Der Alkohol löset nach Wenzel $\frac{624}{240}$ dieses Salzes auf. Papier mit der Auflösung dieses Salzes getränkt brennt merklicher grün, als mit der *Magnesia sulphurica*. In der Glüehitze erleidet es die schon mehrmals bemerkte Zersetzung seiner Säure (§. 541.), so daß endlich die bloße *Talkerde* übrig bleibt.

Man kann dieses Salz vom Kalksalpeter sogleich daran unterscheiden, daß seine Auflösung in

wenigem Wasser mit Schwefelsäure vermischt klar bleibt, da hingegen die des Kalksalpeters mit Schwefelsäure gemischt trübe wird, weil in jenem Falle leichtauflösliches Bittersalz, in diesem schwerauflöslicher Gyps entsteht.

§. 561.

Man findet dieses Salz in der *Natur*, wie den Kalksalpeter, und mit diesem, an alten Mauern, in Salpeterhaufen (§. 544.).

Die sogenannte *Magnesia Nitri* ist die aus der Mutterlauge solcher Salpeterhaufen gefällte: ist aber nie reine Magnesie, sondern zum Theile Kalkerde.

Ein Mineralwasser bei Prenzlau in der Uckermark enthält *Magnesia nitrica*.

§. 562.

Die *Talkerde* steht, in der *Wahlverwandschaft* der Salpetersäure, der *Schwererde*, der *Kalkerde*, und den *Kalien* nach. Doch gilt von dem *Ammonium* hier eben das, was von demselben oben bei der Schwefelsäure bemerkt ist (§. 498.) *). Aber *Ammonium carbonicum* schlägt aus der wässrigen Auflösung der *Magnesia nitrica* alle *Magnesia* als *Magnesia carbonica* nieder (§. 444.).

*) Nach Westrumb (*kl. phys. chem. Abh.* III. 1. S. 298. 301.) werden zwei Fünftheile der Erde niedergeschlagen, wenn die Auflösung kochend heiss ist, in der Kälte weniger.

Argilla nitrica.

Nitrate d'Alumine Lavoisier.

§. 563.

Die Thonerde wird in der Salpetersäure leicht *) aufgelöst, und giebt dann *salpetersaure Thonerde* (*Argilla nitrica*), welche durch Abdampfen und Abkühlen der Lauge gewöhnlich zu einer gallertähnlichen Masse, nur mit Schwierigkeit in spiessige Krystalle gerinnt, die vom Wasser leicht aufgelöst werden, und an der Luft zerfließen. Der Alkohol löset nach Wenzel in gemeiner Temperatur gleichviel davon auf. Sie verliert in der Hitze mit Aufschwellen ihr Krystallenwasser und erleidet dann die bei den vorigen salpetersauren Salzen (§. 534. fgg.) genannte Veränderung, so daß endlich die bloße *Thonerde* übrig bleibt.

*) Dieses "leicht" gilt nur dann, wenn sie keine starke Erhitzung erlitten hat. Am leichtesten, wenn sie aus Alaun gefället war und noch feucht und fein zertheilt ist.

§. 564.

Die *Thonerde* steht den vorher genannten Erden und den Kaliën in der *Wahlverwandschaft* der Salpetersäure nach.

Circonia nitrica.

Nitrate de Circone Lavoisier.

§. 565.

Die Zirkonerde wird, wenn sie aus Säuren mit Kalien gefällt worden und noch feucht ist, in der Salpetersäure aufgelöst; doch kann man die Säure nicht völlig mit der Erde sättigen, sondern in der *salpetersauren Zirkonerde* (*Circonia nitrica*) schlägt die Säure etwas vor. Sie erscheint nach Klaproth in zarten haarförmigen Krystallen, welche einen zusammenziehenden Geschmack haben, an der Luft zerfließen und in der Hitze die Säure leicht wieder fahren lassen. Nach Vauquelin giebt die Auflösung bei geringer Wärme abgedampft, eine gelbliche durchscheinende ausserordentlich zähe schleimige Masse, welche schwer trocken wird; wenn sie mit Hülfe der Hitze trocken geworden, so löset sie sich nicht gut wieder im Wasser auf, sondern läßt bei der Auflösung den grössten Theil der Erde als Flocken fallen, weil sie durch die Erhitzung einen Theil ihrer Säure verloren hat.

Klaproth in seiner Ausgabe von Gren's *Chemie*. §. 717. Vauquelin über die Zirkonerde in *Annales de Chimie*. XXII. p. 160. Uebersetzt in Trommsdorff's *Journal der Pharm.* V. 2. S. 251. 252.

Siehe die Note *) zu §. 504.

§. 566.

Von der *Wahlverwandschaft* gilt hier wahrscheinlich eben das, was man bei der Schwefelsäure beobachtet hat (§. 505.).

Glycina nitrica.

Nitrate de Glucine Lavoisier.

§. 567.

Die *Glycina* wird in der Salpetersäure aufgelöst; die *salpetersaure Glycina* (*Glycina nitrica*) ist aber gar nicht oder doch nur äusserst schwer krystallisirbar. Sie ist auflöslich im Wasser und im Alkohol und zerfliesst an der Luft. In erhöhter Temperatur wird sie, wie die anderen *Salia nitrica* (§. 534. fgg.) und so leicht zerlegt, dass sie nicht einmal vorher schmilzt.

Vauquelin über die Verhältnisse der *Glucine* zu den Säuren. In Scherer's allg. Journal der Chemie. I, 6. S. 592.

§. 568.

Die *Kalien* und die vorhin genannten *Erden* sind der Salpetersäure näher verwandt, als die *Glycina* *); hingegen der *Thonerde* geht die *Glycina* vor **).

*) Vauquelin a. a. O.

**) Vauquelin in demselben Journal. I. 4. S. 360.

Yttria nitrica.

Nitrate d'Yttrie Lavoisier.

§. 569.

Die Yttererde wird nach Eckeberg in der Salpetersäure aufgelöst, und gab ihm durch Abdampfen eine Masse, welche strahlgt aussah.

Eckeberg in Scherer's Journal der Chemie, III. 14. S. 192.

* * *

§. 570.

Die Salpetersäure ist den Kalien und Erden minder nahe verwandt, als die (vollkommene) Schwefelsäure, und wird daher aus ihren Mischungen mit Kalien und Erden durch die Schwefelsäure ausgeschieden.

Wenn Schwefelsäure auf gemeinen Salpeter (Kali nitricum) oder anderen Salpeter gegossen wird, so entsteht Kali sulphuricum u. s. w. und die Salpetersäure wird frei. Geschieht dieses im Destillationsapparat mit Anwendung der Hitze, so geht Salpetersäure in die Vorlage über, und der Rückstand in der Retorte ist das Kali sulphuricum. War dabei der Salpeter trocken und die Schwefelsäure entwässert, so geht Spiritus Nitri fumans (II. 282.) über.

Je entwässert und rauchender die dabei angewandte Schwefelsäure (sächsisches Vitriolöl) ist, desto hochgelber und feuriger sieht der entstandene Spiritus Nitri fumans aus; die unvoll-

kommene Schwefelsäure, welche in dem rauchenden Vitriolöle enthalten ist (II. 271.), oxydirt sich vollends aus der Salpetersäure und macht, daß diese zum Theil zu Acidum nitrosum wird. Daher ist der Rückstand immer ganz Kali sulphuricum, nicht sulphurosum. Wenn aber auch Acidum sulphuricum (ganz weisses Vitriolöl) angewandt worden, so entsteht niemals blosses Acidum nitricum (farbenlose Salpetersäure), sondern Acidum nitroso-nitricum, das mehr oder weniger gelb ist: woraus erhellet, daß die Salpetersäure mehr Oxygene nöthig habe, farblos zu seyn, als die Schwefelsäure. Dies versteht sich nämlich ohne Zusatz von Wasser: denn wenn bei der Destillation Wasser zugesetzt worden, so wird allerdings die Salpetersäure farblos, wegen der Wässerung (II. 291. b.).

Der Rückstand von der Ausscheidung der Salpetersäure aus Salpeter durch Schwefelsäure ist *Kali sulphuricum*, aber wenn man gegen zwei Theile Salpeter einen oder anderthalb Theile Schwefelsäure angewandt hat, nicht ganz, sondern enthält noch unzerlegten Salpeter. Daher heisst er in der alten chemischen Sprache *Sal de duobus*, auch *Arcanum duplicatum*.

§. 571.

Wenn einem schwefelsauren Mittelsalze eine grosse Quantität Salpetersäure zugesetzt wird, welche viel mehr, als das Mittelsalz beträgt, so erfolgt umgekehrte Zersetzung, das Kali sulphuricum u. s. w. verwandelt sich zum

Theile in Salpeter (I. 64.). Doch geschieht dieses, wie gesagt, nur zum Theile, und die von einem Theile des Kali verlassene Schwefelsäure verbindet sich dann doch mit dem übrigen Kali sulphuricum im Uebermaafs.

§. 572.

Die *unvollkommene Salpetersäure* (*Acidum nitrosum*) steht in der Wahlverwandschaft der Kalien und Erden nicht allein der Schwefelsäure, sondern auch der Salzsäure und Essigsäure nach, denen hingegen die vollkommene Salpetersäure vorgeht. Wenn auf das Kali nitrosum u. s. w., welches vom Kali nitricum zurückbleibt, nachdem dieses bis zum Entweichen eines Theils seines Oxygene geglühet worden (§. 541.), Essigsäure gegossen wird, so entbinden sich alsobald die rothen Dämpfe des *Acidum nitrosum*.

Siehe Gmelin's Versuche in Crell's chem. Annalen. 1785. I. S. 9.

III. Salzsäure.

§. 573.

Die aus der Salzsäure und Kalien, oder aus der Salzsäure und Erden bestehenden Mittelsalze (*Kalia muriatica*, *Terrae muriaticae*)

halten starke Glühehitze aus, ohne etwas von ihrer Säure zu verlieren, obwohl diese Säure für sich allein sehr flüchtig ist *), und werden auch durch Kohle oder andere brennbare Stoffe in der Hitze nicht zersetzt †). Sie sind alle leichtauflöslich im Wasser, einige auch im Alkohol.

*) Sie haben dieses mit den schwefelsauren Mittelsalzen gemein (§. 451.): hingegen unterscheidet es sie von den salpetersauren (§. 534.). Doch macht nicht nur das *Ammonium muriaticum* von diesem allgemeinen Satze eine Ausnahme, indem es ganz flüchtig ist, sondern auch die *Magnesia muriatica*, indem diese in der Glühehitze doch ihre Säure fahren läßt.

Chenevix behauptet, daß alle salzsaure Mittelsalze in der Glühehitze einen Theil ihrer Säure verlieren. Er glühete 100 Theile salzsaures Kali in einem Tiegel einige Minuten lang und fand 5 Verlust. Der Rückstand zeigte kalische Eigenschaften und gab mit Silbersalpeter einen Niederschlag, der $\frac{1}{100}$ weniger Salzsäure anzeigte, als die gleiche Quantität desselben nicht geglüheten Salzes. Gehlen's *neues Journal der Chemie*. I. 6. S. 612.

†) Dieses unterscheidet sie sowohl von den schwefelsauren (§. 451.) als von den salpetersauren (§. 537.).

Kali muriaticum.

*Muriate de Potasse Lavoisier.**Sal digestivum Sylvii, Sylvisches Digestivsalz; febrifugum Sylvii, Sylvisches Fiebersalz.*

§. 574.

Das *salzsaure Kali* (*Kali muriaticum*) bildet rechtwinklichte Würfel, theils auch Parallelepipeda, die aus zweien vereinigten Würfeln scheinen entstanden zu seyn. Es enthält im Hundert nach Bergman 61 Kali, 31 Säure, 8 Wasser; nach Kirwan 63 Kali, 30 Säure, 7 Wasser *). Es schmeckt fast wie Kochsalz, nur etwas schärfer und etwas bitterlich und ist bei 50° Fahrenheit. in 3 Theilen, beim Siedgrade in 2 Theilen Wassers auflöslich. Der Alkohol löset nach Macquer $\frac{5}{88}$, nach Wenzel $\frac{5}{40}$ davon auf. Es ist beständig an der Luft. In der Hitze zergeht es in seinem Krystallenwasser nicht, weil dieses zu wenig beträgt; in anfangender Glühehitze, schon in etwas geringerer, verliert es sein Krystallenwasser mit Knistern oder Prasseln †), indem die Wassertheile, wie sie anfangen zu verdunsten, die festen Theile des Salzes selbst aus einander sprengen. Man nennt es dann *abgeknistert* oder *verprasselt* (*decrepitatum*). Es ist ziemlich feuerbeständig und verliert auch in der Glühehitze seine Säure nicht; in der

Weißglühehitze schmilzt es und in starker Weißglühehitze wird endlich das ganze Salz verflüchtigt.

*) 100 Theile durch Glühen entwässertes Kali muriaticum enthalten nach Rose (*über das Bestandtheilverhältniß der salzsauren Salze in Gehlen's neuem Journal der Chemie. VI. 1. S. 28.*) $66\frac{3}{100}$ Kali, $53\frac{97}{100}$ Salzsäure.

†) Nämlich der Ton, den es dabei giebt, wird bei kleinen Quantitäten *Knistern*, bei größeren *Prasseln* genannt.

§. 575.

Man findet dieses Salz in der *Natur* wenig, im Meerwasser neben dem Kochsalze, in Salpetererden neben dem Salpeter (§. 544.), im menschlichen Harne, in Pflanzensäften *), daher auch in der Asche der Pflanzen und mithin in der Pottasche (§. 417.); aber in allen diesen Körpern nach Verhältniß der anderen Salze, die sie enthalten, nur in kleiner Quantität.

*) Vauquelin in Scherer's *Journal der Chemie. II. 9. S. 281.*

Monnet fand es auch in einigen mineralischen Wässern der Normandie. (*Hydrologie. p. 263.*). Kirwan's *Mineralogie. II. S. 41.*

Natrium muriaticum.

Muriate de Soude Lavoisier.

Muria, Sal commune, culinare, Kochsalz.

§. 576.

Das *salzsaure Natrium* (*Natrium muriaticum*), welches im gemeinen Leben *Kochsalz* heisst, bildet ebenfalls Würfel, nur unter gleichen Umständen kleiner, als das vorige Salz; auch setzen sich dieselben bei dem Abdampfen ihrer Lauge oft in Gestalt einer viereckigten hohlen umgekehrten Pyramide (eines Mülhtrichters) zusammen *). Es enthält im Hundert nach Bergman 42 Natrium, 52 Säure, 6 Wasser; nach Kirwan 50 Natrium, 33 Säure, 17 Wasser **). Sein bekannter Geschmack wird eigentlich *salzig* genannt. Es erfordert bei 50° Fahrenheit. $2\frac{1}{17}$ Wasser, beim Siedgrade $2\frac{1}{17}$ Wasser zur Auflösung †). Es ist luftbesändig ††); in der Wärme zergeht es in seinem Krystallenwasser nicht, weil es davon zu wenig enthält: in geringer Glühehitze verliert es sein Krystallenwasser mit Knistern oder Prasseln u. s. w. wie das vorige Salz (§. 574.). Man nennt es dann *abgeknistert* oder *verprasselt* (*decrepitatum*). Es ist ziemlich feuerbeständig und verliert auch in der Glühehitze seine Säure nicht: in der Weissglühehitze schmilzt es und in starker wird endlich das ganze Salz verflüchtigt.

*) Doch kann nach Lowitz (v. Crell's chem. Ann. 1793. I. S. 314.) das Kochsalz auch durch Abkühlung krystallisirt werden, wenn die Lauge nur bis zum Salzhäutchen abgedampft ist und dann einem hohen Grade der Kälte ausgesetzt wird. Es bildet dann groſse, (theils von 2 Zoll im Durchmesser und 1 Linie Dicke,) durchsichtige, gleichseitige, sechseckigte Tafeln mit vier keilförmig zugeschärften und zwei einander gegenüberstehenden platten Rändern, welche $\frac{48}{100}$ Krystallenwasser enthalten, in trockner sehr kalter Luft zerfallen, aber schon in einer Temperatur von 145 de l'Isleschen Graden zergehen, wobei ein Theil des Salzes als ein sandförmiger Niederschlag (der aber unter dem Mikroskop sich als kleine Würfel zeigt), niederfällt, weil das tropfbar werdende Krystallenwasser nicht hinreicht, alles Salz aufgelöset zu erhalten.

**) Das durch Glühen entwässerte Salz enthält nach Rose 56 $\frac{8}{100}$ Natrum, 43 $\frac{2}{100}$ Säure. A. a. O.

†) Es gehört also zu denen Salzen, bei denen der Unterschied der Quantität des kalten und heissen Wassers, die sie zur Auflösung erfordern, sehr klein ist, und krystallisirt sich daher nicht sowohl durch Abkühlung, als durch fortgesetzte Abdampfung seiner Lauge.

††) Wenn das gemeine Kochsalz an der Luft feucht wird, so rührt dieses von salzsaurer Kalkerde oder salzsaurer Talkerde her, die damit vermischt sind.

Fried. Hoffmann animadv. de sale communi.
In obs. phys. chym. Hal. 1722. p. 187.

§. 577.

Dieses Salz ist in der *Natur* in ungeheurer *Menge* da, in grösserer Menge, als irgend ein anderes Salz. Das ganze *Meer* enthält dieses Salz (*Meersalz*, *Seesalz*, *Sal marinum*) aufgelöst, mehr in wärmeren Gegenden, wegen der grösseren Verdunstung des Wassers, als in kälteren; mehr in der Tiefe, als an der Oberfläche, wegen der Senkung des salzvolleren Wassers nach unten (I. 35. b.). Viele Quellen (*Salzsoolen*), auch in Deutschland (vorzüglich im nördlichen) enthalten Kochsalz in grösserer oder kleinerer Quantität aufgelöst *). An vielen Orten, in Polen, Ungarn, Siebenbürgen, Rußland, England, Spanien, auch in Deutschland (vorzüglich im südlichen), findet man es als festes Mineral (*Steinsalz*, *Sal gemmae*, *Muria fossilis*), theils rein und daher weis, theils eisenhaltig, und dann von verschiedener Farbe; grau, gelb, röthlich, blau, schwarz; an einigen Orten in ungeheuer grossen Lagern **); so auch Steine (*Salzsteine*) mit diesem Salze vermengt. In kleiner Quantität findet man es in thierischen †) Säften, auch in Pflanzen, vorzüglich in denen, die an den Seeküsten, oder nahe bei Salzsoolen wachsen ††).

Die meisten Salzsoolen enthalten zugleich salzsaure Kalkerde oder salzsaure Talkerde, oder beide, wie die zu Königsborn bei Unna in Westphalen (Klaproth's Beiträge. I. S. 355.). Die meisten Soolen enthalten auch Gyps, einige enthalten auch Glaubersalz: diese aber, (z. E. die Soole zu Friedrichshall im Herzogthum Sachsen-Hildburghausen,) enthalten dann keine salzsaure Kalkerde, sondern nur salzsaure Talkerde, weil Glaubersalz und salzsaure Kalkerde in einer Auflösung nicht zusammen bestehen können. Siehe unten §. 600.

Das Meerwasser enthält zwar auch hauptsächlich Kochsalz, aber dabei zugleich salzsaure Talkerde und Gyps, und an verschiedenen Orten in verschiedener Quantität. Das, welches Sparrman im Julius 1776 unter der Breite der canarischen Inseln aus einer Tiefe von 60 Klafftern schöpfte, hatte nach Bergman (*de aqua pelagica. Opuscul. phys. et chem. I. Lips. 1802. p. 181.*) das specifische Gewicht 1,0289 und enthielt in einer schwedischen Kanne (= 100 schwed. Decimalcubiczollen) 1390 Gran *Natrum muriaticum*, 580 *Magnesia muriatica*, 45 *Calx sulphurica*. Dasjenige, welches Link, aus der Ostsee an der Küste von Meklenburg von der Oberfläche geschöpft, untersucht hat, hatte das specifische Gewicht 1,0128 und enthielt in 3 Pfunden 263 Gran *Natrum muriaticum*, 111 Gran *Magnesia muriatica*, 12 Gran *Calx sulphurica*, 2 Gran *Magnesia sulphurica*, 1 Gran Harzstoff. Vogel über den Nutzen und den Gebrauch der Seebäder. Stendal. 1794. §. 20. S. 48. Sowohl jenes, als dieses, ist bei weitem nicht gesättigt,

(denn mit Kochsalz gesättigtes hat das specifische Gewicht 1,182), doch jenes im allgemeinen salzreicher; das letztere hat nach Verhältniß des Kochsalzes viel mehr Magnesia muriatica und Gyps. Ehemals meinte man, daß das Kochsalz eine kalische Erde enthalte, weil man fand, daß die Auflösung des gemeinen Kochsalzes auf das Zugießen von kalischer Lauge Erde fallen liefs. Allein dieses rührt bloß von der salzsauren Kalkerde oder Talkerde her, welche im gemeinen Kochsalze enthalten sind. *Reines Kochsalz enthält keine Erde, sondern bloß Salzsäure und Natrum.* Man kann dieses erstlich *per analysin* beweisen: man dampfe eine Kochsalzlauge langsam ab, so schiessen allmählig regelmässige Würfel des reinen Kochsalzes an; die ersten derselben, als die reinsten, sondere man von der übrigen Lauge, (welche noch Kochsalz und jene fremden Salze enthält,) ab, übergieße sie mit der doppelten Quantität starker Salpetersäure, und destillire bis zur Trockne, so geht Salzsäure in die Vorlage über und der Rückstand ist (größtentheils) *Natrum nitricum*, welcher durch Verpuffen *Natrum* giebt, theils unzersetztes Kochsalz. Eben diese reinen Kochsalzkrystallen geben mit Kali keinen Niederschlag, weder mit kohlensaurem, noch mit reinem. Zweitens *per synthesisin*: denn reine Salzsäure und reines *Natrum* mit einander gesättigt geben ein Mittelsalz, das alle oben (§. 576.) genannten Eigenschaften des Kochsalzes hat. Siehe du Hamel *sur la base du sel marin* in den *Mem. de l'ac. de Paris.* 1736. p. 215. Uebers. in *Crell's chem. Archiv.* IV. S. 166. Marg-

graf's Erweis, dafs der aus dem Kochsalz geschiedene alkalische Theil ein wirkliches Sal alkali und keine Terra alcalina sey, in seinen chym. Schriften. I. S. 167.

*) Den Gehalt einer Salzsoole an Salz nennt man ihre Löthigkeit. Diese Löthigkeit wird nicht auf allen Salzwerken nach einerlei Einheit bestimmt, am bequemsten so, dafs man 100 Theile Soole als das Maafs annimmt, und unter Löthigkeit die Quantität des Salzes in 100 Theilen versteht. (Langsdorf's Entwurf technolog. Vorles. I. Altenb. 1798. §. 165.). So heifst dann z. B. ein 10löthige Soole eine solche, welche in 100 Theilen Soole 10 Loth Salz enthält. Nach diesem Maafse kann, da ein Pfund Wasser (zu 32 Loth) $11\frac{1}{3}$ Loth Salz auflösen kann, eine Soole an Kochsalz höchstens 26löthig seyn, d. h. in 100 Loth Soole 26 Loth Kochsalz (oder $8\frac{3}{10}\frac{6}{10}\frac{9}{10}$ Loth im Pfunde Soole zu 32 Loth) enthalten, die meisten enthalten aber viel weniger. — Dabei ist noch zu merken, dafs die meisten Salzsoolen, wie gesagt, auch andere Salze enthalten, so dafs die ganze Löthigkeit einer Soole und ihre Löthigkeit an Kochsalz oft sehr verschieden ist. Wie man diese Löthigkeit hydrostatisch und chemisch finde, davon siehe unten im praktischen Theile, im eilften Hefte, wo auch die Gewinnung des Kochsalzes gelehrt wird.

**) Vorzüglich merkwürdig ist das grofse unterirdische Salzlager zu Wieliczka in Pohlen, und der grofse Salzberg bei Cardova in Spanien, welcher 500 Fufs hoch ist und drei Meilen im Umfang hat.

†) Im Harn, in den Thränen, im Speichel, in der Galle. Siehe unten den Abschnitt von den *thierischen* Stoffen.

††) So im Meertang (*Zostera maritima*). *Marrabelli's Schriften*, übersetzt von Titius. S. 56.

§. 578.

Das *Kali* geht dem *Natrum* in der *Wahlverwandschaft* der Salzsäure vor. Kochsalz (*Natrum muriaticum*) wird durch Kali zersezt und in Digestivsalz (*Kali muriaticum*) verwandelt.

Doch geschieht dieses nur in niedriger Temperatur, 35° bis 40° Reaumur., und hingegen wird in höherer, 70° Reaum. und drüber, das Kochsalz hergestellt. *van Mons in Crell's chem. Annalen*, 1794. I. S. 39.

§. 578. b.

Wenn eine Auflösung des Kochsalzes in Wasser auf die oben (I. 216. b.) angegebene Weise in die Kette der Volta'schen Säule gebracht wird, so wird das Kochsalz zerlegt, das *Natrum* versammelt sich um den — E-Pol, die *Salzsäure* um den + E-Pol (§. 411. b.). Ob aber in ganz *reinem* Wasser diese beiden Stoffe durch die gleiche Wirkung *erzeugt* werden, das ist noch nicht erwiesen.

Francesco Pacchiani's vermeinte Entdeckung, dafs auf diese Weise aus reinem Wasser

Natrum und *Salzsäure* erzeugt werden (Gehlen's *neues Journal der Chemie*. V. 2. S. 242. Gilbert's *Annalen der Physik*. XXI. I. S. 108. XXII. 2. S. 211.), bestätigt durch Mitglieder der galvanischen Societät in Paris (*ebend.* XXIV. 4. S. 391. XXV. 1. S. 99. 2. S. 232. Gehlen's *neues Journal*. V. 6. S. 711.) ist der Mitwirkung *animalischer* dabei angewandter Stoffe, des die beiden Röhren verbindenden Muskelstreifens, oder der Blasenhaut, mit welcher die Röhren verbunden waren, zugeschrieben worden. Erman in Gehlen's *Journal der Chemie*. V. 2. S. 247. und in Gilbert's *Annalen der Physik*. XXII. 2. S. 220. Schon Simon (Gilbert's *Annalen*. VIII. 1. S. 36.) beobachtete die Entstehung von *Salzsäure* und *Ammonium* auf diese Weise, schrieb aber dieselbe auch dem zur Verbindung angewandten Rindfleisch zu. Brugnatelli erhielt doch *Salzsäure* ohne Anwendung *animalischer* Stoffe, indem er in einem gläsernen Gefässe enthaltenes destillirtes Wasser mit dem positiven Pole einer 100paarigen Säule von zweizölligen Platten durch einen reinen Golddrath verband, dann dieses Wasser mit Wasser in einem anderen Gefässe durch eine gekrümmte Glasröhre voll destillirten Wassers, und das andere Wasser mit dem negativen Pole der Säule durch einen Streifen Zinn, oder durch ein Band aus Baumwolle oder Caoutchouc verband. Volta (*über Salzsäure und Natrum-Erzeugung durch Galvanismus* in Gehlen's *Journal der Chemie*. V. 1. S. 79.) bezweifelt, dass ganz reines Wasser diese Stoffe gebe. Da er aus Wasser, in dem er *Kochsalz* mehr oder

weniger) aufgelöset hatte, im Verhältniß des-
 selben Salzsäure und Natrum, aus destillirtem,
 welches bei der Prüfung mit Reagentien rein
 schien, diese Stoffe gar nicht, oder nur äus-
 serst wenig erhielt, so hält er für wahrschein-
 lich, daß dieses wenige auch von wenigem
 Kochsalze abgehangen habe, welches in dem
 Wasser befindlich und wegen seiner kleinen
 Quantität durch Reagentien nicht zu entdecken
 gewesen sey. Damit stimmen ganz überein
 Ritter (*Gehlen's Journal der Chemie und
 Physik*. I. 1. S. 38.), welcher die Zweifel über
 die vollkommene höchstschwierige Reinheit des
 Wassers umständlich aus einander setzt, und
 Davy (*über einige chemische Wirkungen der Elec-
 tricität* in *Gehlen's Journal der Chemie und
 Physik*. V. 1. S. 8. fgg. und in *Gilbert's An-
 nalen der Physik*. XXVIII. 1. S. 15.). Davy's
 Versuche, bei denen er reines Wasser in zwei
 hohlen goldenen Kegeln der Wirkung von Vol-
 ta's Säule aussetzte, zeigen, daß dadurch in
 reinem Wasser bloß Hydrogene und Oxygene ent-
 stehen. Wenn die Kegel in dem Recipienten
 einer Luftpumpe standen, welcher nach Aus-
 pumpung der gemeinen Luft mit Gas hydrogene
 angefüllt war, so zeigte sich nichts anderes.
 An der atmosphärischen Luft zeigte sich zwar
 auf der negativen Seite Ammonium, auf der
 positiven Seite Salpetersäure, aber ohne Zweifel
 jenes durch Verbindung des Hydrogene mit dem
 Azote der Luft, dieses durch Verbindung des
 Oxygene mit dem Azote der Luft. Die Ent-
 stehung von fixem Kali (eigentlichem Kali oder
 Natrum) scheint von den gewöhnlich ange-

wandten gläsernen Röhren abzuhängen; denn in dem goldenen Kegel der negativen Seite erschien davon nichts, wohl aber, wenn ein Stück Glas hineingethan war.

Ammonium muriaticum.

Muriate d'Ammoniaque Lavoisier.

Sal ammoniacum, Salmiak.

§. 579.

Das salzsaure Ammonium (*Ammonium muriaticum*), welches gemeiniglich *Salmiak* (*Sal ammoniacum*) heißt, bildet doppelt gefiederte Krystalle, welche aus kleinen sechsseitigen pyramidalischen zusammengesetzt sind, oder in Nadeln, die sich oft in Büschel zusammenstellen. Es schmeckt salzig, aber weit schärfer und ekelhafter, als Küchensalz. Es enthält nach Kirwan $27\frac{6}{10}$ Ammonium, $72\frac{4}{10}$ Salzsäure und Wasser, und erfordert zur Auflösung bei 50° Fahr. $2\frac{737}{1000}$ Wasser, vom siedenden Wasser nur ungefähr gleichviel. Bei seiner Auflösung im Wasser bewirkt es vorzüglich viel Kälte. Das Alkohol löset nach Macquer $\frac{64}{288}$, nach Wenzel $\frac{17}{240}$ davon auf. Es ist beständig an der Luft. In der Hitze ist es flüchtig, und verflüchtigt sich in hinlänglicher Hitze unzersetzt, erfordert aber dazu größere Hitze, als jeder seiner Grundstoffe.

Bei der Sublimation setzen seine Dünste sich zu einem lockeren Gewebe von Nadeln (*Flores*

Salis ammoniaci) oder bei stärkerer Hitze in dichte Kuchen an, die aus nadelförmigen Krystallen zusammengesetzt sind.

§. 579. b.

Wenn salzsaures Gas (§. 298.) und Ammoniumgas (§. 335.) mit einander zusammenkommen, so entsteht ein weißer Nebel, der bald fest wird und nichts anderes ist, als Ammonium muriaticum. Beide Stoffe mischen sich mit einander, und das Gemisch hat nicht mehr die Fähigkeit, in gemeiner Temperatur Gas zu seyn.

§. 580.

Man findet dieses Salz in der *Natur* selten, als Mineral bei Vulkanen *), in Kohlengruben in England, auch ausserdem auf den liparischen Inseln, in den turkestanischen Gebirgen **), in mineralischen Seen in Toscana †), auch in einigen Pflanzen in kleiner Quantität ††).

*) So in der Solfatara. Zimmermann in *Crell's chem. Annalen*. 1788. S. 518. Bergman fand, daß der in der Solfatara gefundene Salmiak Ammonium muriaticum, nur zum kleinen Theile Ammonium sulphuricum sey (*De productis vulcaniis*. §. 8. Opusc. III. p. 275.). Hingegen zeigte der vesuvische Salmiak, welcher nach dem Ausbruche des Vesuv's im Jahre 1794 in den Rissen und Höhlungen der erkalt-

teten Lavaschlacken, als natürliches Sublimat gefunden wurde, in Klaproth's Analyse sich ganz als Ammonium muriaticum, ohne eine Spur von Schwefelsäure (*Beitr.* III. S. 39.).

**) Model über ein natürliches Salmiak. Leipzig. 1758. 8. Dieses enthält drittehalb Procent Ammonium sulphuricum. Klaproth's Beiträge. III. S. 94.

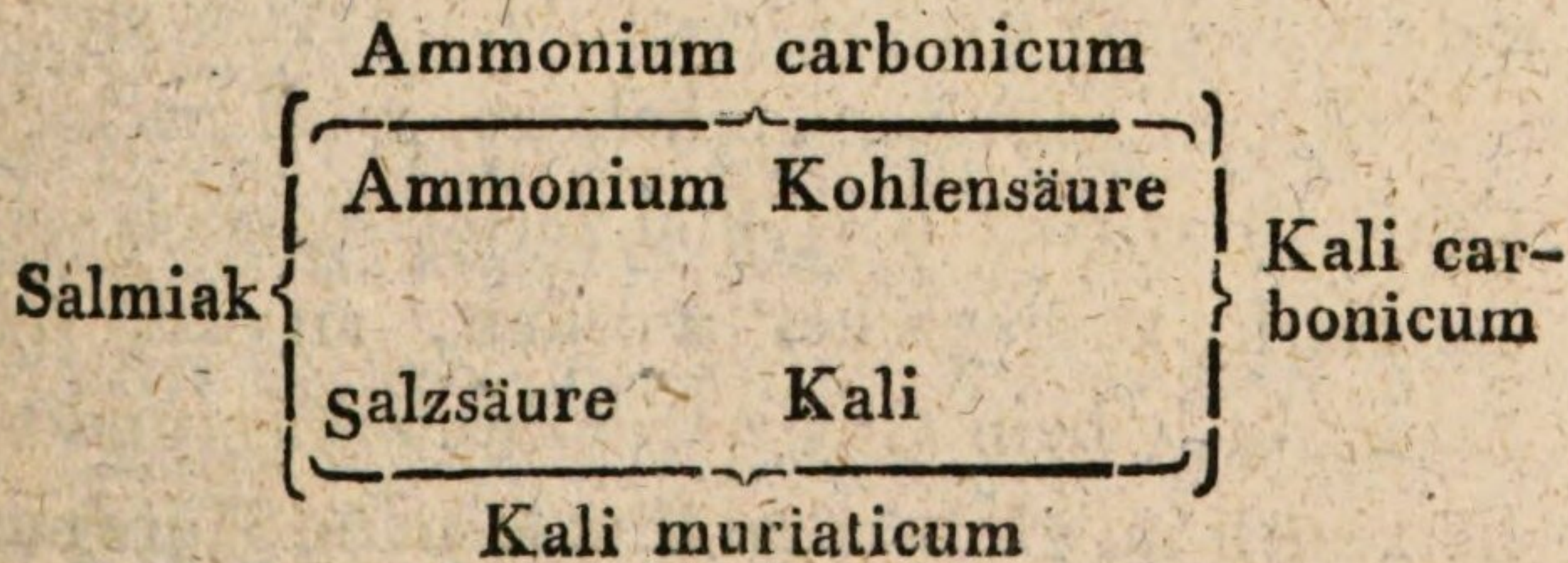
†) Rozier *Journal de Phys.* XVI. p. 362.

††) Goettling's *Almanach für Scheidekünstler.* 1782. S. 65.

§. 581.

Das *Kali* und *Natrum* gehen dem *Ammonium* in der *Wahlverwandschaft* der Salzsäure vor, sowohl auf dem nassen, als auf dem trocknen Wege.

Wenn man Salmiak (*Ammonium muriaticum*) mit (gleichviel) *Kali* vermengt in einer Retorte mit angelegter Vorlage der Hitze aussetzt, so geht *Ammonium* in die Vorlage über und der Rückstand ist *Kali muriaticum* (mit etwas freiem *Kali*). Nimmt man *Kali carbonicum*, so ist das übergehende *Ammonium carbonicum*, vermöge doppelter Wahlanziehung.



Calx muriatica.

*Muriate de Chaux Lavoisier.**Sal ammoniacum fixum*, feuerbeständiger Salmiak.

§. 582.

Die Kalkerde wird von der tropfbaren Salzsäure leicht aufgelöst; das daraus entstehende Mittelsalz, die *salzsaure Kalkerde* (*Calx muriatica*), giebt durch Entwässerung und Abkühlung ihrer Auflösung gemeiniglich nur eine Masse von unbestimmter Gestalt: durch langsames Abkühlen nach langsamer Abdampfung zur Syrupsdicke entstehen vierseitig prismatische Krystalle. Es enthält wohl ausgetrocknet nach Bergman 44 Kalkerde, 31 Säure, 25 Wasser; nach Kirwan $53\frac{5}{10}$ Erde, $46\frac{5}{10}$ Säure. Sein Geschmack ist salzig und widrig bitter. Es ist sehr leichtauflöslich im Wasser; erfordert von kaltem Wasser nur anderthalb Theile, vom siedenden viel weniger und zerfließt schon von selbst an der Luft. Bei seiner Auflösung im Wasser bewirkt es vorzüglich stark Kälte (§. 255. b.). Das Alkohol löset nach Macquer und Wenzel gleichviel davon auf. Es schmilzt in gelinder Glühhitze, wird nach dem Erkalten wieder fest, und zerfließt, auch wenn es stark ausgeglühet worden, an der Luft. Es ist in hohem Grade feuerbeständig und verliert auch im glühenden Flusse seine Säure nicht.

Man nennt dieses an der Luft zerflossene Salz sehr unschicklich *Kalköl* (*Oleum Calcis*).

§. 583.

Wenn aus Salmiak (§. 579.) mit gebranntem Kalke das Ammonium ausgetrieben worden, so ist der Rückstand dieses Salz (§. 582.) mit Kalkerde übersättigt, weil man dazu mehr Kalk, als Salmiak nimmt. Dieser Rückstand, nachdem er geglühet worden und wieder erkaltet, hat die Eigenschaft im Dunkeln zu leuchten, wenn er geschlagen oder gerieben wird.

Man pflegt, um dieses zu zeigen, Glasstäbe oder eiserne Stäbe damit zu überziehen, und diese in wohlverschlossenen Flaschen aufzubewahren. Siehe *H o m b e r g* in den *Mem. de l'ac. de Paris*. X. p. 445. Uebers. in *Crell's chem. Archiv*. I. S. 172.

§. 584.

Man findet dieses Salz in der *Natur* im Meerwasser und in den meisten Salzsoolen neben dem Kochsalze (§. 577.), selten als festes Mineral *). Kalksteine von kohlensaurem Kalk enthalten bisweilen eine kleine Quantität von salzsaturem Kalk.

*) Bei Hildesheim, wo er bei feuchtem Wetter fließt. *Gmelin's Mineralogie*. Göttingen. 1790. §. 484.

Der vom Abbé Poda entdeckte *Muriacit*, welcher zu Hall in Tyrol bricht, und für salzsaurer Kalk gehalten wurde, ist durch Klaproth's Analyse in Gyps oder schwefelsauren Kalk 137, Kochsalz 74, kohlensauren Kalk 26, sandigen Rückstand 265, zerlegt worden. Klaproth's *Beiträge zur Kenntniss der Mineralkörper*. I. S. 310.

§. 585.

Die *Kalkerde* steht in der *Wahlverwandtschaft* der Kohlensäure dem *Kali* und *Natrum*, mithin auch der *Schwererde*, nach. Reines Kali und reines Natrum schlagen die Kalkerde aus der Salzsäure nieder.

Hingegen dem *Ammonium* geht sie vor. Sie treibt dasselbe aus dem Salmiake auf dem trocknen und nassen Wege als reines Ammoniak aus. *Calx carbonica* treibt auf dem trocknen Wege mit Anwendung hinlänglicher Hitze das Ammonium aus dem Salmiake aus, und überläßt ihm zugleich ihre Kohlensäure, so daß es als *Ammonium carbonicum* entweicht. Auf dem nassen Wege kann die *Calx carbonica* dieses nicht bewirken, weil sie auf dem nassen Wege zu große Anziehung zur Kohlensäure hat, und auf diesem zur Abscheidung der Kohlensäure, auch durch doppelte Wahlanziehung, nicht genug erhitzt werden kann. *Ammonium carbonicum* schlägt hingegen auf

dem nassen Wege aus der Auflösung der *Calx muriatica* *Calx carbonica* nieder.

Das sogenannte *chemische Wunderwerk* ist die Entstehung einer festen Masse aus zweien tropfbar flüssigen, nämlich aus einer Auflösung von *Calx muriatica* und einer von *Kali carbonicum*, beide in so wenigem Wasser, als möglich, die man zusammengießt. Sie zersetzen einander durch doppelte Wahlanziehung und werden zu *Calx carbonica* (die im Wasser unauflöslich) und *Kali muriaticum* (das doch viel schwerer auflöslicher als jene beiden Salze ist).

Baryta muriatica.

Muriate de Baryte Lavoisier.

§. 586.

Die Schwererde wird von der liquiden Salzsäure leicht aufgelöst. Das daraus entstehende Mittelsalz, die *salzsaure Schwererde* (*Baryta muriatica*) krystallisirt sich in tafelförmigen Krystallen, deren Grundflächen achteckig, nämlich an den Winkeln abgestumpfte Quadrate sind. Sie enthält nach Bucholz $65\frac{5}{9}$ Schwererde, $18\frac{4}{9}$ Salzsäure, 16 Wasser. Ihr Geschmack ist salzig bitterlich. Sie ist im Wasser ziemlich leicht aufzulösen, im Sieden viel leichter, als im kalten; im Alkohol aber unauflöslich. Die Krystalle sind beständig an der Luft. Sie ist im hohen Grade feuer-

beständig und verliert auch in starker Glüehitze ihre Säure nicht.

Jo. Aug. Schmidt de *Baryte muriato*. Lipsiae. 1793. Specimen II. *ibid.* eod. und Petermann de *terra ponderosa salita*. Jen. 1793. übersetzt in 'Trommsdorff's *Journal der Pharmacie*. III. 1. S. 200.

Bucholz *Beiträge zur Chemie*. I. S. 56.

§. 587.

Die *Schwererde* steht in der *Wahlverwandschaft* der Salzsäure allen übrigen Erden und allen *Kalien* vor.

Strontiona muriatica.

Muriate de Strontione Lavoisier.

§. 588.

Die Strontionerde wird von der liquiden Salzsäure leicht aufgelöst; das daraus entstehende Mittelsalz, die *salzsaure Strontionerde* (*Strontiona muriatica*), bildet zarte nadelförmige Krystalle, welche im Hundert nach Vauquelin $36\frac{4}{10}$ Erde, $23\frac{6}{10}$ Säure, 40 Wasser enthalten *), einen piquanten kühlenden, minder bitterlichen, Geschmack als die *Baryta muriatica*, haben, im Wasser sehr leicht, leichter als die *Baryta muriatica*, aufgelöst werden, bei 12° R. nur $\frac{3}{4}$ ihres Gewichts erfordern, doch luftbeständig sind. Auch der Alkohol

löst sie auf, ein Theil des Salzes erfordert bei 12^o R. 6 Theile Alkohol, und erlangt davon die Eigenschaft, mit rother Flamme zu brennen. Sie hält starke Glühhitze aus, ohne ihre Säure zu verlieren.

Vauquelin in Scherer's *Journal der Chemie*. III. 18. S. 658.

*) Die durch Glühen entwässerte Strontiona muriatica enthält nach Rose $87\frac{85}{100}$ Erde, $32\frac{15}{100}$ Säure. Gehlen's *neues Journal der Chemie*. VI. 1. S. 28.

§. 589.

Die Strontionerde steht in der *Wahlverwandschaft* der Salzsäure nach Kirwan nur der Schwererde nach *). Nach Vauquelin steht sie der Schwererde, dem Kali und Natrium nach, aber der Kalkerde und den übrigen Erden, auch dem Ammonium, vor.

*) Kirwan in *Crell's chem. Annalen*. 1795. II. S. 212.

Magnesia muriatica.

Muriate de Magnesie Lavoisier.

§. 590.

Die Talkerde wird von der liquiden Salzsäure leicht aufgelöst. Das daraus entstehende Mittelsalz, die *salzsaure Talkerde* (*Magnesia*

X x 2

muriatica), krystallisirt sich schwierig durch starkes Entwässern und schnelles Abkühlen zu nadelförmigen Krystallen; gemeiniglich giebt sie nur eine gallertähnliche Masse. Wohlausgetrocknet enthält sie im Hundert nach Bergman *) 41 Talkerde, 34 Salzsäure, indem er das Wasser zu 25 annimmt; nach Buchholz **) enthalten 100 Theile des staubiggetrocknenen Salzes nur 22 Theile Talkerde. Sie hat einen bitteren ekelhaften Geschmack, ist sehr leichtauflöslich im Wasser, zerfließt von selbst an der Luft, und zieht dabei gegen 66 Procent Wasser an. Das Alkohol löset nach Wenzel $\frac{1313}{240}$ davon auf †). In der Glüehhitze schmilzt sie, in starker Glüehhitze wird ihre Säure verflüchtigt ††), doch gehört eine mehrere Stunden lang fortgesetzte Weißglüehhitze dazu, um die Magnesia von der Salzsäure nur beinahe ganz zu befreien. Wenn sie kürzere Zeit und schwächer geglühet worden, so enthält sie eine höchst entwässerte Salzsäure, ist daher sehr scharfschmeckend und ätzend.

*) Bergman *de analysi aquarum*. l. c. §. 11. p. 131.

**) Buchholz *Beiträge zur Erweiterung der Chemie*. 2 Heft. S. 103.

†) Nach Buchholz (*a. a. O.*) lösen 45 Gran siedendes Alkohol 165 Gran staubiggetrockne Magnesia muriatica auf.

++) Man findet hier wieder einen Unterschied der Kalkerde und Talkerde, indem jene in der Glüehitze ihre Säure behält, diese aber fahren lässt. Schon bei geringer Glüehitze verliert sie bald so viel von ihrer Säure, dass sie sich nicht mehr ganz im Wasser auflöst. Ob sie aber durch bloße Glüehitze von ihrer Säure ganz befreiet werden kann, das ist noch die Frage.

§. 591.

Dieses Salz ist in der *Natur* im Meere und in einigen Salzsoolen. Das Meerwasser (§. 577.) enthält dieses Salz häufiger, als irgend ein anderes Salz und hat vorzüglich davon seinen unangenehmen Geschmack.

Das Wasser des *todten Meeres*, welches mehr Salz enthält, als irgend ein anderes bekanntes Wasser auf der Erde, und daher das grofse specifische Gewicht 1,245 hat, enthält im Hundert $24\frac{2}{10}$ Magnesia muriatica, $10\frac{6}{10}$ Calx muriatica, $7\frac{8}{10}$ Natrum muriaticum, $57\frac{4}{10}$ Wasser. Klaproth's *Unters. des Wassers vom todten Meere* in seinen *Beiträgen*. V. S. 185.

§. 592.

Die *Talkerde* steht in der *Wahlverwandschaft* der Salzsäure dem *Kali* und *Natrum*, und allen vorhin genannten *Erden* nach. Mit dem *Ammonium* verhält sie sich auf dem nassen Wege wie bei der Schwefelsäure *) (§. 498.).

Auf dem trocknen Wege, mit Hülfe hinlänglicher Hitze, zerlegt sie den Salmiak, sowohl wenn sie rein, als wenn sie mit Kohlensäure begabt ist: im ersten Falle scheidet sie reines Ammonium, im zweiten kohlen-saures aus †). Aber Ammonium carbonicum schlägt, aus der wässrigen Auflösung der Magnesia muriatica, alle Magnesia als Magnesia carbonica nieder.

*) Nach Westrumb (*kl. phys. chem. Abh.* III. 1. S. 300.) wird ein Drittheil der Magnesia gefällt, wenn die Auflösung siedend heiß ist, in der Kälte weniger.

†) Dafs auch die Magnesia carbonica den Salmiak zerlege und es keinesweges ein Kennzeichen einer mit Kalk gemengten Magnesia carbonica sey, wenn sie den Salmiak zerlegt, hat Westrumb vortrefflich gezeigt. (*A. a. O.* S. 277.).

Argilla muriatica.

Muriate d'Alumine Lavoisier.

§. 593.

Die Thonerde wird in der liquiden Salzsäure leicht *) aufgelöset, doch läßt die Säure sich nicht wohl ganz mit der Erde sättigen; sie hört auf, dieselbe in sich zu nehmen, ehe sie vollkommen gesättigt ist. Daher schlägt in dem Gemische aus diesen beiden Stoffen, der salzsauren Thonerde (*Argilla muriatica*), die Säure vor. Die entwässerte und abgekühlte

Flüssigkeit giebt eine gallertartige Masse, ohne bestimmte Gestalt, welche einen zusammenziehenden Geschmack hat, im Wasser sehr leicht aufgelöset wird und schon an der Luft zerfließt. In starker Glühehitze verliert sie ihre Säure, doch schwerer, als die *Argilla nitrica*.

*) Dieses "leicht" ist nur von der nicht mit starker Hitze getrockneten Thonerde zu verstehen. Bei je stärkerer Wärme die Thonerde getrocknet ist, desto schwerer wird sie auch in der Salzsäure aufgelöset. Stark und lange ausgeglühete Thonerde ist endlich fast so unauflöslich, als Kieselerde. Am leichtesten löset sie sich auf, wenn sie aus Säure gefället noch feucht ist.

§. 594.

Die Thonerde steht in der *Wahlverwandschaft* der Salzsäure allen anderen vorhin genannten Erden, dem *Kali*, *Natrum* und selbst dem *Ammonium* nach.

Circonia muriatica.

Muriate de Circone Lavoisier.

§. 595.

Die Zirkonerde wird von der liquiden Salzsäure aufgelöset *). Die *salzsaure Zirkonerde* (*Circonia muriatica*) bildet kleine nadelförmige Krystalle, die einen sehr zusammen-

ziehenden Geschmack haben, im Wasser leicht aufgelöset werden, auch im Alkohol auflöslich sind, aber dessen Flamme keine besondere Farbe geben, an der Luft ihre Durchsichtigkeit verlieren, und in der Hitze zersetzt werden, so daß die Salzsäure als Dunst entweicht und die Erde zurückbleibt.

*) Siehe die Note +) zu +) 504.

§. 596.

Die *Zirkonerde* steht in der *Wahlverwandschaft* der Salzsäure allen vorhin genannten *Erden* und *Kalien* nach.

Vauquelin in *Annales de Chimie*. XXII. p. 160.

Trommsdorff's *Journal*. V. 2. S. 259. Auch die Thonerde zersetzt die salzsaure Zirkonerde in gelinder Wärme. Wenn die salzsaure Zirkonerde Eisen enthielt, so geht dasselbe in die entstehende salzsaure Thonerde über, und die niedergefallene Zirkonerde ist eisenfrei.

Glycina muriatica.

Muriate de Glucine Lavoisier.

§. 597.

Die *Glycine* wird von der Salzsäure aufgelöset; die salzsaure *Glycina* (*Glycina muriatica*) bildet sehr kleine Krystalle, deren Form noch nicht bestimmt ist: diese werden vom Wasser und vom Alkohol aufgelöset, schmek-

ken in Weingeist aufgelöset zuckersüßs, und werden an der Luft nicht feucht.

Vauquelin in Scherer's *Journal der Chemie*.
I. 6. S. 592.

§. 598.

Die *Glycine* steht in der *Wahlverwandschaft* der Salzsäure der *Thonerde* vor, den vor diesen genannten *Erden* und *Kalien* aber nach.

Vauquelin in Scherer's *Journal*. I. 4. S. 360.

Yttria muriatica.

Muriate d'Yttrie Lavoisier.

§. 599.

Von dieser Mischung ist noch nichts bekannt, als dafs man sie noch nicht habe krySTALLISIREN können.

Eckeberg in Scherer's *Journal*. III. 14. S. 192. Sie soll mit Salzsäure oxydirte Salzsäure entbinden. Gehlen's *neues allgem. Journal der Chemie*. III. 2. S. 216.

*

*

*

§. 600.

Die vollkommene *Schwefelsäure* ist den *Kalien* und *Erden* näher verwandt, als die *Salzsäure*. Sie scheidet daher die *Salzsäure* aus den salzsauren *Kalien* und *Erden* aus.

Wenn Schwefelsäure auf Kochsalz (*Natrum muriaticum*) oder ein anderes Sal medium muriaticum gegossen wird, so entsteht Glaubersalz (*Natrum sulphuricum*) u. s. w. und die Salzsäure wird frei. Geschieht dieses mit Anwendung der Hitze, so entweicht die Salzsäure; wenn das Kochsalz trocken und die Schwefelsäure entwässert ist, als salzsaures Gas; wenn Wasser gegenwärtig ist, als liquide Salzsäure.

Schwefelsaures *Natrum* (Glauber's Salz) und salzsaurer Kalk zersetzen einander, insbesondere auf dem nassen Wege sogleich. Wenn Auflösungen beider Salze, die nicht zu viel Wasser haben, zu einander kommen, so fällt schwefelsaurer Kalk (Gyps) nieder, und die darüber stehende Lauge enthält salzsaures *Natrum* (Kochsalz). Hingegen zersetzen Gyps und Kochsalz einander nicht, auch nicht in einer sehr niedrigen Temperatur (— 13° bis — 17° Reaum.) Hildebrandt über die (vermeinte) Erzeugung des Glaubersalzes aus Gyps und Kochsalz in Crell's chem. Annalen. 1799. 1. S. 355.

§. 601.

Wenn einem schwefelsauren Mittelsalze eine sehr übermäßige Quantität Salzsäure zugesetzt wird, welche viel mehr, als das Mittelsalz beträgt, so erfolgt *umgekehrte* Zersetzung, das *Kali sulphuricum* u. s. w. verwandelt sich zum Theile in *Kali muriaticum* (I. 64.). Doch geschieht dieses nur zum Theile und die von einem Theile des *Kali* verlassene Schwe-

felsäure verbindet sich doch mit dem übrigen Kali sulphuricum im Uebermaafs.

§. 602.

Die *Salpetersäure* ist den Kalien und Erden näher verwandt, als die Salzsäure. Sie treibt daher aus den salzsauren Kalien und Erden die Salzsäure aus. Doch geschieht dieses nie so vollkommen, als durch die Schwefelsäure.

Wenn einem *Sal medium muriaticum* auch nur so wenig Salpetersäure zugesetzt wird, daß das Kali (oder die Erde) des Mittelsalzes hinlänglich wäre, die Salpetersäure zu sättigen, so geht bei Anwendung der Hitze und der Destillationsapparate doch nicht bloße Salzsäure in die Vorlage über, sondern etwas Salpetersäure mit. Der Rückstand ist dann ein *Sal medium nitricum* mit etwas Ueberbleibsel vom *Sal medium muriaticum*. Auch diese Erfahrung ist dem von Berthollet richtig erkannten Gesetze (I. 64.) gemäß.

Wenn man Kochsalz (*Natrum muriaticum*) auf diese Weise behandelt, so erhält man als Rückstand würflichten Salpeter (*Natrum nitricum*); und wenn man diesen mit Kohle verpuffen lässet, *Natrum carbonicum* (§. 546.). Auf diese Weise kann man zeigen, daß das Kochsalz *Natrum* enthalte (§. 577. Note). S. Marggraf *chym. Schriften*. I. S. 144.

Bei der Zirkonerde geht nach Vauquelin die Salzsäure der Salpetersäure vor, obgleich die

salzsaure Zirkonerde nicht schwerauflöslich ist (*Annales de Chimie*. XXII. p. 160. Trommsdorff's *Journal der Pharm.* V. 2. S. 259.).

§. 603.

Salzsäure kann hingegen die salpetersauren Mittelsalze zersetzen, wenn sie denselben im Uebermaasse zugesetzt wird.

Wenn man z. B. zu 1 Theil *Natrum nitricum* 8 Theile starke Salzsäure gießt und destillirt, so geht Salpetersäure mit Salzsäure in die Vorlage und der Rückstand ist größtentheils Kochsalz (*Natrum muriaticum*).

Oxydirte Salzsäure.

§. 604.

Die Mittelsalze, welche aus oxydirter Salzsäure und Basen bestehen, sind von denen aus der gemeinen Salzsäure sowohl in der Krystallisation und dem Geschmacke, als in dem chemischen Verhalten ganz verschieden *). Sie geben das Oxygene, welches sie ausser der gemeinen Salzsäure enthalten, leicht von sich; geben daher in der Glühehitze Lebensluft, wie die salpetersauren Mittelsalze (§. 534.), verpuffen, eben wie diese, mit brennbaren Stoffen (§. 537.), aber heftiger und bei bloßem

Reiben mit Knalle: man hat sie daher auch *Knallsalze* genannt.

*) Nach *Chenevix's* Untersuchungen bestehen diese Mittelsalze aus überoxydirter Salzsäure (*Acide muriatique suroxygéné*) und einer Base, d. h. die in ihnen mit der Base verbundene Säure hat mehr Oxygene, als die oxydirte Salzsäure. Er folgerle dieses mit *Berthollet* schon daraus, dafs, wenn oxydirte Salzsäure als Gas von einer Kalilauge aufgefangen wird, dann nicht blofs oxydirtsalzsaures, sondern auch gemeines salzsaures Kali entsteht; woraus zu erhellen scheint, dafs das oxydirtsalzsaure Kali, indem es entstanden ist, sich in zwei Theile zerlegt, einen, welcher alles zu der ganzen Salzsäure hinzugekommene Oxygene übernimmt, und den anderen, welcher von diesem Oxygene nichts behält. Da das überoxydirtsalzsaure Kali schwerauflöslicher ist, als das gemeine, so kry- stallisirt sich dieses bald, wenn oxydirtsalzsaures Gas in einer (kohlensauren) Kalilauge aufgefangen wird, welche gegen 1 Theil Kali nicht mehr als höchstens 6 Theile Wasser hält, das gemeine hingegen bleibt dann noch aufgelöset. Auf diese Weise kann jenes von diesem geschieden werden. Aus 100 Granen von jenem entbanden sich in geringer Hitze $2\frac{5}{10}$ Gran Wasser, dann in der Glühehitze $112\frac{5}{10}$ Kubikzoll = $38\frac{3}{10}$ Gran Gas oxygene. Das in der Retorte rückständige Salz ($53\frac{5}{10}$), welches mit einer kleinen Quantität (5), die sich sublimirt hatte, $58\frac{5}{10}$ Gran betrug, enthielt, wie die Fällung mit Silberalpeter bewies, 20 Gran Salz-

säure. Demnach besteht das überoxydirte salzsaure Kali aus

Oxygene	$38\frac{3}{10}$	} überoxydirter Salzsäure	$58\frac{3}{10}$
Salzsäure	20		Kali
		Wasser	$2\frac{5}{10}$
			100

und die überoxydirte Salzsäure aus

Oxygene	$65\frac{7}{10}$
Salzsäure	$34\frac{3}{10}$

Um das Verhältniß des Oxygene zur Salzsäure in der oxydirten Salzsäure zu finden, war es nöthig, zu bestimmen, wie viel das neben dem oxydirtsalzsauren Kali entstehende gemeine salzsaure Kali betrage, welches durch Silbersalpetter geschehen kann, weil dieses daraus das Silberoxyd als salzsaures Silberoxyd fället, welches das oxydirtsalzsaure Kali nicht thut. Demnach wandte er zum Auffangen der oxydirten Salzsäure eine so verdünnte Lauge von (kohlen-saurem) Kali an, daß auch das oxydirtsalzsaure Kali sich nicht krystallisiren konnte, und liefs dann die ganze Salzmasse eintrocknen. 100 Gran derselben enthielten, wie die Fällung mit Silbersalpeter lehrte, 84 Gran gemeines salzsaures Kali, folglich 16 Gran überoxydirtes salzsaures Kali. Da nun, nach dem obigen Verhältnisse, diese 16 Theile 6 Theile Oxygene, $3\frac{2}{10}$ Salzsäure enthalten (das übrige ist Kali und Wasser), und nach seinen Versuchen 84 Theile salzsaures Kali $27\frac{8}{10}$ Salzsäure enthalten, so bestand die oxydirte Salzsäure, welche sich in die ganze Salzmasse mit der oben bestimmten Zerlegung vertheilt hatte, aus 6 Oxy-

gene und $5\frac{2}{10} + 27\frac{88}{100} = 31\frac{8}{10}$ Salzsäure,
oder im Hundert aus

Oxygene	16
Salzsäure	84
	100

Die Trennung des ganzen oxydirtsalzsauren Kali in überoxydirt-salzsaures Kali und gemeines salzsaures Kali erfolgt nicht erst in der Krystallisation, sondern ist schon vorhanden, wenn es noch aufgelöst ist. Dieses folgert er daraus, daß in einer Quantität der Auflösung mit Silbersalpeter eben so viel gemeines salzsaures Kali angezeigt wird, als in der gleichen Quantität, wenn sie erst bis zur Trockne abgedampft und dann wieder aufgelöst wird.

Beobachtungen und Versuche über die oxygenirte und überoxygenirte Salzsäure von Richard Chenevix aus Nicholson's Journal of natural philosophy übersetzt in Gehlen's neuem Journal der Chemie.. I. 6. S. 583. Berthollet von derselben in s. essay de statique chimique. II. p. 183. übers. ebend. S. 631.

Kali muriaticum oxydatum.

Muriate oxygené de Potasse Lavoisier.

Muriate suroxygene de Potasse Chenevix.

§. 605.

Dieses Mittelsalz *) bildet gemeiniglich vierseitige rhomboidalische Tafeln, die im Wasser schuppenähnlich glänzen, seltener fünfseitige Prismen, deren Grundfläche ein regelmässiges Fünfeck, das entgegengesetzte Ende aber

dachförmig abgestumpft ist, bisweilen auch sechseckige Tafeln **). Es besteht nach Che-
 nevix aus $39\frac{2}{10}$ Kali, $58\frac{3}{10}$ (über-) oxydir-
 ter Salzsäure, $2\frac{5}{10}$ Wasser. Sein Geschmack
 ist scharf und stechend und zugleich kühlend.
 Es ist in siedendem Wasser leichter auflöslich,
 als in kaltem; nach Hoyle erfordert es bei
 60° Fahr. 17 Theile Wasser zur Auflösung,
 beim Siedgrade 5 Theile ***). Auch im Alko-
 hol wird es in kleiner Quantität aufgelöst.
 In gelinder Hitze zergeht es ohne Knistern.
 In der Glühehitze giebt es sein Oxygene †)
 als Lebensluft von sich ††) und verwandelt
 sich dadurch in Kali muriaticum (Digestivsalz)
 (§. 574.). Es verpuffet mit brennbaren Stof-
 fen in der Glühehitze, wie Salpeter, indem es
 ihnen sein Oxygene überläßt; dieses geschieht
 schon, wenn es mit ihnen gerieben oder ge-
 hämmert wird. Mit etwa dem vierten Theile
 Schwefel in einem messingenen Mörser gerie-
 ben verpufft es theilweise mit einzelnen Knal-
 len, fast wie die der elektrischen Funken.
 Wenn auf ein Gemeng dieses Salzes mit klei-
 nen Schwefel- oder Phosphorstückchen in Pa-
 pier gewickelt, auf einem Ambos mit einem
 Hammer stark geschlagen wird, so erfolgt Ent-
 zündung mit einem heftigen Knalle. In ent-
 wässerte Schwefelsäure getaucht erhitzt es
 sich heftig, so daß es berührende brennbare

Stoffe, Holz, Schwefel, sogleich entzündet. Dasselbe geschieht bei rauchender Salpetersäure noch stärker +++)).

*) Dieses Mittelsalz entdeckte zuerst Berthollet. Siehe Hassenfratz in *Crell's chem. Annalen*. 1787. II. S. 57.

**) Hoyle über die Eigenschaften des salzsauren Kali. In *Scherer's allgem. Journal der Chemie*. III. 17. S. 493. Es ist noch nicht hinlänglich bekannt, von welchen Ursachen diese Verschiedenheit der Form abhängt. Chenevix (a. a. O. S. 548.) erhielt, als er oxydirte Salzsäure sehr langsam und im Finstern durch eine Kaliauflösung bis zur Sättigung strömen liess, biegsame und glänzende nadelförmige Krystalle.

***) Hoyle a. a. O. S. 494.

+) Hier und bei den folgenden Mittelsalzen ist allemal die Rede von dem Oxygene, welches sie ausser der gemeinen Salzsäure enthalten; denn ob diese auch Oxygene enthalte, ist ja noch zweifelhaft (II. 300.).

++) Es giebt auf diese Weise die reinste bekannte Lebensluft. *Fourcroy chemische Philosophie*. Uebers. von Gehler. Leipz. 1796. S. 80. Auch Trommsdorff in *v. Crell's chem. Annalen*. 1792. I. S. 428.

+++.) *Fourcroy über das Verbrennen mehrerer Körper in der dephlogistisirten salzsauren Luft* in den *Annales de Chimie*. IV. p. 249. übersetzt in *Crell's chem. Annalen*. 1792. I. S. 545. Nachricht von *Fourcroy's* und *Vauquelin's* *Hildebrandts Chemie*. Heft 3.

Versuchen mit dem Knallsalze aus den *Annales de Chimie*. XXI. p. 235. übersetzt in Gren's *neuem Journal der Phys.* IV. 2. S. 238. Auch Zucker, Gummi, fette und ätherische Oele, Alkohol, Aether, Spießglanz, und die schwefelhaltigen Spießglanzoxyde, Zink, Arsenikmetall, Schwefelkies, Zinnober, verpufften mit dem Salze, einige durch Reiben, andere durch Hämmern. Trommsdorff a. a. O. S. 425. Selbst mit gewässerter Schwefelsäure entstand Explosion, sobald sie bis auf einen gewissen Grad erwärmt wurde. Hoyle a. a. O. S. 498. Auch in Scherer's *Journal*. I. 6. S. 618. Noch andere genauere Bestimmungen der Wirkungen S. bei Chenevix a. a. O. S. 600. — Auf diese Wirkungen gründet sich die Anwendung dieses Salzes mit entwässerter Schwefelsäure zu den Geschwindfeuerzeugen.

Nach Fourcroy und Vauquelin entzündet das Kali muriaticum oxydatum in etwas erhöhter Temperatur auch das *Natrum sulphurosum* mit Flamme und verwandelt es in *Natrum sulphuricum*. Trommsdorff's *Journal der Pharm.* VII. 1. S. 139.

Das mit diesem Salze zubereitete Knallpulver (§. 542.) knallet nach Leonhardi's Versuchen schwächer, als das vom Salpeter. Aber das mit ihm zubereitete Schießpulver knallte viel stärker und seine Wirkung verhielt sich zu der des besten sächsischen Schießpulvers, in mehligter Gestalt, wie 7:2, in gekörnter, wie 5:2. (v. Crell's *chem. Annalen*. 1794. I. S. 177.). Allein man kann nicht wohl Schießpulver daraus bereiten, weil es schon durch

Reiben mit brennbaren Körpern so leicht entzündet wird, wie auch ein unglücklicher Versuch zu Essonne im October 1788 gezeigt hat. Gren's *neues Journal der Phys.* IV. 2. S. 238.

Man hat aus diesen Wirkungen schliessen wollen, daß die Salzsäure in diesem Salze in Salpetersäure verwandelt sey. Allein die Unrichtigkeit dieser Meinung hat Trommsdorf a. a. O. S. 425 fgg. hinlänglich bewiesen. Hoyle hat zwar neuerlich wieder behauptet, daß salpeterhalbsaures Gas entbunden werde, wenn das Salz in Schwefelsäure geworfen wird. A. a. O. S. 496. Siehe dagegen Chenevix a. a. O. S. 604.

Nach Chaptal (*Anfangsgründe der Chemie*, übersetzt von Wolff. I. S. 374.) verliert das Salz durch Wirkung des Lichts nichts von seiner detonirenden Eigenschaft: nach Hoyle (a. a. O. S. 499.) geschah dieses in Jahr und Tage nicht.

§. 605. b.

Dieses Salz entsteht, wenn oxydirtsalzsaures Gas, das sich aus einem Gemenge von Kochsalz, Schwefelsäure und schwarzem Manganesoxyd entbindet (II. 301. b. und III. 600.), in eine Auflösung von Kali carbonicum strömt. Wenn diese nicht zu viel Wasser (höchstens 6 Theile Wasser gegen einen Theil Salz) enthält, so krystallisirt sich das oxydirtsalzsaure Kali, indem die Lauge erkaltet, während das

leichtauflöslichere gemeine salzsaure Kali noch aufgelöset bleibt, und scheidet sich dadurch von diesem ab.

Natrum muriaticum oxydatum.

Muriate oxygéné de Soude Lavoisier.

Muriate suroxygéné de Soude Chenevix.

§. 606.

Dieses Salz bildet nach Dollfus und Gadolin *) prismatische Krystalle, nach Chenevix **) würflichte oder vom Würfel etwas abweichende Rhomboëder. Es besteht nach demselben aus $29\frac{6}{10}$ Natrum, $66\frac{2}{10}$ (über-) oxydirter Salzsäure, $4\frac{2}{10}$ Wasser. Sein Geschmack ist dem des vorigen ähnlich, und von dem des Kochsalzes leicht zu unterscheiden. Es wird in 3 Theilen kalten und noch weniger warmen Wassers aufgelöset, ist also viel leichter auflöslich, als das vorige, und fast so leichtauflöslich, als das gemeine salzsaure Natrum. Es ist auch im Alkohol auflöslich. Es verpuffet mit brennbaren Stoffen durch bloße Wirkung des Reibens mit großer Heftigkeit.

*) C r e l l's chem. Annalen. 1788. I. S. 322. Nach eben diesen Beobachtern schlägt es aus der frischen Auflösung des Eisenvitriols braunes Eisenoxyd nieder.

**) Herr Prof. Wurzer rieb eine kleine Quantität (3 Grane) eines Gemenges aus diesem Salze

und Schwefel lange und nachdrücklich. Je länger er rieb, desto mehr entstanden Funken und knisternde Töne: auf einmal entstand ein betäubender so heftiger Knall, daß Thüren und Fenster bebten, mit einer zwei Schuh hoch aufschlagenden Flamme, die ihm den Rock verbrannte und das rechte Auge beschädigte. v. *Crell's chem. Annalen.* 1792. II. S. 402.

§. 606. b.

Dieses Salz entsteht, wie das vorige, aber es scheidet sich nicht so leicht vom gemeinen Kochsalze ab, weil es fast eben so leichtauflöslich im Wasser, auch fast eben so auflöslich im Alkohol, ist.

Ammonium muriaticum oxydatum?

§. 607.

Ein solches Gemisch kann nicht entstehen, weil die oxydirte Salzsäure und das Ammonium einander zersetzen. Wenn das Gas der oxydirten Salzsäure und Ammoniumgas zusammenkommen, so entsteht aus dem Oxygene des ersteren und dem Hydrogene [des letzteren *Wasser*: zugleich entsteht *gemeine Salzsäure*, die mit dem Wasser sich zu wässrigen Nebeln verbindet und das übrige Gas ist *Salpeterstoffgas*. Ist des Ammoniumgases so viel, daß ein Theil unzersetzt bleibt, so ver-

bindet sich dieses mit der entstandenen gemeinen Salzsäure zu *Salmiak*.

Wenn man in ein Glas, welches 30 oder 40 Kubikzoll vom Gas der oxydirten Salzsäure enthält, Ammonium liquidum plötzlich und im Moment des Oeffnens hineingießt, so wird das Glas unter sausendem Geräusch mit rothem Feuer erfüllt, das wellenförmig über einander herfährt. Westrumb in *Crell's chem. Annalen*. 1790. I. S. 20.

§. 607. b.

Nach Chenevix kann aber überoxygenirtes salzsaures Ammonium (*Muriate suroxygéné d'Ammoniaque*) entstehen, wenn kohlen-saures Ammonium im Wasser aufgelöset, mit einem erdigten Mittelsalze dieser Gattung zusammenkommt. Dieses Salz ist im Wasser und im Alkohol leichtauflöslich. Es wird in sehr niedriger Temperatur zerlegt, wobei es viel Gas und den Geruch nach überoxydirter Salzsäure von sich giebt.

Nach seiner Ansicht kommt es hier darauf an: die Verwandschaft des Oxygene zum Hydrogene und die der gemeinen Salzsäure zum Ammonium zusammengenommen sind gröfser, als die Verwandschaft der oxydirten Salzsäure zum Ammonium, und die zusammensetzenden Verwandschaften des Ammoniums (des Hydrogene zum Azote) und der oxydirten Salzsäure (der gemeinen Salzsäure zum Oxygene) zusammen-

genommen, hingegen kleiner, als die Verwandtschaft der *überoxydirten* Salzsäure zum Ammonium und eben diese zusammensetzenden Verwandtschaften zusammen genommen. A. a. O. S. 609.

Calx muriatica oxydata.

Muriate de Chaux suroxygené Chenevix.

§. 608.

Das aus oxydirter Salzsäure und Kalkerde entstehende Salz gab bei Trommsdorff's Versuchen *), der es aus Kalkmilch (d. i. einem Gemenge von gebranntem Kalk und Kalkwasser) und dem Gas der oxydirten Salzsäure zusammensetzte, unregelmässige Krystallen, welche dreiseitige Prismen zu seyn schienen, die oben und unten stark zugespitzt waren, und von denen mehrere aus einem Punct entsprangen und strahlte aus einander liefen **). Es schmeckte scharf und salzig, hatte etwas safranartigen Geruch, lösete sich in gleichviel kalten Wassers auf ***), und bewirkte dabei nicht Kälte, wie der gemeine salzsaure Kalk (§. 582.), sondern Wärme †). Es lösete sich auch in 10 Theilen Alkohol auf; wurde diese Auflösung angezündet, so brannte sie mit einer gelblichen Flamme, die zuletzt dunkel schwefelgelb wurde. In der Glühehitze gab es reine Lebensluft, und der Rückstand war ge-

meiner salzsaurer Kalk: auch entband sich Lebensluft, wenn seine wässrige Auflösung dem Sonnenschein ausgesetzt wurde. Es verpuffte mit Schwefel, Kohle und Phosphor; der letztere entzündete sich augenblicklich, wenn er nur mit dem Salze in Berührung kam ++).

*) Trommsdorff's *Journal der Pharm.* III. 2. S. 120.

**) Nach Chenevix besteht dieses Salz aus $28\frac{3}{10}$ Kalk, $55\frac{2}{10}$ (über-) oxydirter Salzsäure, $16\frac{5}{10}$ Wasser.

***) Das Thermometer stieg von 20° R. auf 64° R.

†) Nach Chenevix ist dieses Salz zerfliessend, und zergeht bei gelinder Wärme in seinem Krystallisationswasser.

++) Trommsdorff erklärt dieses, indem das Salz Feuchtigkeit aus der Luft anziehe und dabei Erwärmung bewirke.

Baryta muriatica oxydata.

Muriate de Baryte suroxygéné Chenevix.

§. 809.

Dieses Salz ist der gemeinen Baryta muriatica in der Form ähnlich, hat auch fast dieselbe Auflöslichkeit. Es besteht im Hundert nach Chenevix aus $42\frac{2}{10}$ Schwererde, 47 (über-) oxydirter Salzsäure, $10\frac{8}{10}$ Wasser.

Strontiona muriatica oxydata.

Muriate de Strontione suroxygéné Chenevix.

§. 610.

Ist ebenfalls dem gemeinen Mittelsalze seiner Base ähnlich. Krystallisirt sich in Nadeln, ist leichtauflöslich im Wasser, zergeht im Munde augenblicklich, und bringt Kälte hervor. Im Alkohol ist es doch leichtauflöslicher, als das gemeine Salz dieser Art. Es besteht im Hundert nach Chenevix aus 26 Strontionerde, 46 Säure, 28 Wasser.

Davy erhielt, als er oxydirtes salzsaures Gas in eine Auflösung der Strontiona in siedendem Wasser leitete, eine orangefarbene Flüssigkeit, welche nach dem Abdampfen und Abkühlen feine nadelförmige Krystalle gab, die mit Phosphor und Kohle schwach verpufften. Die Auflösung derselben in Alkohol brannte mit rosenrother Flamme. Scherer's *Journal der Chemie*. IV. 20. S. 195.

Magnesia muriatica oxydata?

Muriate de Magnesie suroxygéné Chenevix.

§. 611.

Die Talkerde scheint nach Trommsdorff's Versuchen die oxydirte Salzsäure nicht anzunehmen, weder im reinen, noch im kohlensauren Zustande.

Trommsdorff in seinem *Journal der Pharm.* III. 2. S. 105 — 113. Chenevix (a. a. O.

S. 610.) führt überoxydirte salzsaure Talkerde auf, als bestehend aus $25\frac{7}{10}$ Talkerde, 60 Säure, $14\frac{3}{10}$ Wasser.

Argilla muriatica oxydata.

§. 612.

Trommsdorff (a. a. O.) setzte dieses Salz aus frisch (aus Alaun) gefällter Thonerde und dem Gas der oxydirten Salzsäure zusammen; es bildete keine Krystalle, sondern nur eine ungebildete Masse. Der Geschmack desselben war sehr zusammenziehend. Es lösete sich leicht im Wasser auf, doch sonderte sich dabei etwas Thonerde ab. Es zerfloß von selbst an der Luft. Im Alkohol lösete sich wenig von ihm auf: er erhielt davon doch die Eigenschaft, mit gelber Flamme zu brennen. Es gab in der Glühhitze keine Lebensluft, sondern, indem es sich stark aufblähte, unveränderte oxydirte Salzsäure, worauf sehr lockere Thonerde und noch etwas unzersetztes Salz zurück blieb. Auch gab die wässrige Auflösung im Sonnenscheine keine Lebensluft, sondern nach dem Abdampfen blieb das unveränderte Salz zurück. Es verpuffte nicht, weder mit brennbaren Körpern vermischt und in einen glühenden Schmelztiegel getragen, noch auf glühende Kohlen geschüttet; auf diesen blähte es sich nur auf, gab eine violetblaue

Flamme und Dunst von oxydirter Salzsäure von sich.

§. 612. b.

Die Kieselerde wird nach *Chenevix* von dieser Säure nicht aufgelöst.

* * *

§. 613.

Die *Wahlverwandschaft* der oxydirten Salzsäure zu den *Kalien* und *Erden* ist noch nicht hinreichend bestimmt. Nach *Chenevix* werden alle diese Erden in der Wahlverwandschaft dieser Säure von den Kalien weit übertroffen.

Trommsdorff (in seinem *Journal*. III. 2. S. 121.) erwähnt nur, daß *mildes Kali* und *Natrum* die *Kalkerde* als *kohlensaure Kalkerde* fälleten.

§. 614.

Die *Schwefelsäure*, *Salpetersäure*, und selbst die gemeine *Salzsäure* sind den *Kalien* und *Erden* näher verwandt, als die oxydirte Salzsäure. Sie treiben aus den Mittelsalzen, welche diese mit der oxydirten Salzsäure zusammensetzen, oxydirtes salzsaures Gas aus.

Nach *Trommsdorff's* Versuchen (*Journal der Pharm.* III. 2. S. 121. 127.) zerlegen *Essigsäure*, *Weinsteinsäure*, und *Kohlensäure* diese Salze nicht. *Phosphorsäure*, *Sauerkleesäure*, *Weinstein-*

säure, Citronensäure, Arseniksäure, zerlegen diese Salze nur mit Hülfe der Hitze.

V. Flusssäure.

Kali fluoricum.

Fluate de Potasse Lavoisier.

§. 615.

Das flusssaure Kali (*Kali fluoricum*) ist schwerauflöslich im Wasser. Seine Form ist noch nicht bestimmt.

Natrum fluoricum.

Fluate de Soude Lavoisier.

§. 616.

Das flusssaure Natrum (*Natrum fluoricum*) bildet kleine länglicht vierseitig prismatische Krystalle, welche bitterlich schmecken und im Wasser schwerauflöslich sind.

§. 617.

Die Wahlverwandschaft verhält sich hier nach Bergman auch so, daß das *Kali* dem *Natrum* vorgeht.

Ammonium fluoricum.

Fluate d'Ammoniaque Lavoisier.

§. 618.

Das *flusssaure Ammonium* (*Ammonium fluoricum*) giebt kleine prismatische Krystalle, ist leichtauflöslich im Wasser, wird auch vom Alkohol aufgelöset, und zerfließt von selbst an der Luft.

§. 619.

Das *Ammonium* steht dem *Kali* und *Natrum* in der *Wahlverwandschaft* der *Flusssäure* nach.

Calx fluorica.

Fluate de Chaux Lavoisier.

Fluor, Spathum fluoricum, Fluß, Flußspath.

§. 620.

Die *flusssaure Kalkerde* (*Calx fluorica*) bildet in der Natur meist würflichte Krystalle, seltener oktaëdrische, — die man aber durch Kunst nicht nachahmen kann, weil sie im Wasser unauflöslich ist. Wenn man reine oder kohlenaure Kalkerde in tropfbare Flusssäure trägt, so fällt flusssaure Kalkerde als Staub nieder. Die natürliche enthält nach Scheele 57 Kalkerde, 16 Flusssäure, 27 Wasser *). Sie ist an der Luft beständig: in der Hitze zerspringt die krystallische mit Knistern, von

der Verdunstung des Krystallenwassers, verliert dabei ihr Krystallenwasser und ihre Gestalt, und wird zu Staub. In starker Glüehitze verliert sie, ohne Zuthun einer stärkeren Säure, ihre Säure nicht, schmilzt auch nicht leicht für sich **), aber mit Erde vermengt, bringt sie diese mit sich in Fluß †), am leichtesten die Kalkerde, (doch die Kieselerde nur mit Hülfe der Kalkerde). Durch gelinde Erhitzung erhält sie die Eigenschaft im Dunkeln zu leuchten, verliert aber durch starkes Glühen dieselbe wieder. Fein zerriebener Fluß, über das Siedpunct des Wassers erhitzt, (doch nicht bis zum Glühen,) auf heisse Asche oder ein heisses Eisen gestreuet, leuchtet mit bläulichem Scheine ††).

*) Richter (*über die neuern Gegenstände der Chemie*. IV. Breslau. 1785. S. 25.) giebt 65 Kalkerde, 35 Flußsäure; Klaproth (*Beiträge zur Kenntniss der Mineralkörper*. IV. S. 360.) $67\frac{7}{10}$ Kalkerde, $32\frac{2}{10}$ Flußsäure (mit einer Spur Eisenoxyd) an. Einiger, der stark gefärbte, Flußspath, hält beträchtlich viel Eisenoxyd; so gab der von Wenzel (*chemische Untersuchung des Flußspaths*. Dresden. 1783. S. 33.) $10\frac{9}{10}$ Procent Eisenoxyd.

**) In Klaproth's Versuchen (*Beiträge zur Kenntniss der Min.* I. S. 15.) schmolz der gelbe kubische Flußspath von Gersdorf im Thontiegel zu einem klargeflossenen, hell grasgrünen Glase, im Kohlentiegel zu einer milchweißen

Schlacke, ausserhalb geflossen, im Bruche blättrig mit spiegelnden Flächen.

†) Daher der Name: *Fluss*.

††) Vorzüglich der blaue und purpurfarbene. Nach Selb (Gehlen's neues Journal der Chemie. IV. 6. S. 656.) unterscheidet sich eben dadurch der flusssaure Kalk vom phosphorsauren, welcher mit grünlichem leuchtet. Durch Glühen verliert der Flusspath die phosphorescirende Eigenschaft, wenn er auch nur so stark erhitzt worden, dass er noch nichts von seinem Gewichte verloren, erlangt sie auch nicht durch Sonnenlicht wieder, noch durch Glühen zwischen Kohlen. Wenn er durch gelindes Erwärmen leuchtend worden, so leuchtet er auch in sehr verdünnter Luft, selbst unter Wasser eine Zeitlang fort. Scheele's Untersuchungen des Flusspath's in Crell's chem. Journal. II. S. 193.

§. 621.

Man findet die flusssaure Kalkerde in der Natur, entweder ohne bestimmte Gestalt, und diese theils locker (*Flusserde* *), (die oft auch etwas Phosphorsäure enthält,) theils derb (*derber Fluss*), oder krystallisirt (*Flusspath*), meist würflicht, selten oktaëdrisch. Der reine bloß aus Kalkerde und Flusssäure bestehende Fluss ist farbenlos; aber meist ist der natürliche farbigt, gelb, grün, blau, violet, von brennbaren Stoffen, vorzüglich vom Eisen,

theils vielleicht von geringerer Quantität des Oxygene, (oder von einigem Phlogiston,) so daß er nicht Calx *fluorica*, sondern *fluorosa* ist (§. 258. 259.)?

*) Die Erde von Marmorosch enthält nach Pelletier's Untersuchungen im Hundert Kiesel-erde 31, Kalkerde 21, Thonerde $15\frac{5}{10}$, Eisen 1, Flußsäure $28\frac{5}{10}$, Phosphorsäure 1, Wasser 1; ist also nicht sowohl Calx phosphorica, wie man gemeint hatte, als Calx fluorica. *Annales de Chimie*. IX. p. 125. 232. v. Crell's *chem. Annalen*. 1794. II. S. 433. Siehe dagegen unten §. 652. Der phosphorsaure Kalk aus Estremadura, die Chrysolithe aus Murcia und Mexico, sollen ausser der Phosphorsäure auch Flußsäure enthalten. Proust im *Journal de Physique*. LXII. p. 224. Gehlen's *Journal der Chemie und Physik*. II. 2. S. 187.

**) Manche Flußspathe verändern in der Hitze ihre Farbe oder verlieren sie ganz. Rührt dieses von Entweichung eines flüchtigen Stoffes (die Säure selbst entweicht nicht), oder von Anziehung mehreren Oxygene's aus der Atmosphäre her? Köhler (in v. Crell's *chem. Annalen*. 1798. II. S. 302.) erklärt es aus Entweichung des *Lichtstoffes* aus der (unvollkommenen) Flußsäure, wobei diese zugleich mehr Oxygene aus der Luft anziehe (§. 259.).

Eine besondere Art des Flußspaths aus Nertschinsk, welche violett ist, nimmt, wenn sie auf Kohlen, nicht bis zum Glühen, erhitzt wird, ohne zu verknistern, eine schöne Smaragdfarbe an, die sie durch Abkühlung wieder

verliert, und durch Erhitzung wieder annimmt. S. Herrn BR. v. Crell's Nachricht von des Fürsten Gallitzin Versuchen in seinen *chem. Annalen*. 1789. I. S. 534.

§. 621. b.

Nach neueren Untersuchungen wird fluss-saure Kalkerde auch in den *Knochen* angetroffen.

Morecchini, Prof. der Chemie zu Rom, hat zuerst in fossilen Zähnen eines Gerippes von einem sehr grossen Thiere Flusssäure entdeckt, dessen Geripp im April 1802 unweit Rom gefunden worden. Gehlen's *Journal der Chemie und Physik*. II. 2. S. 178. Klaproth hat Masse von denselben Zähnen zerlegt und die Entdeckung bestätigt (*Untersuchung eines fossilen Elephantenzahns* in Gehlen's *neuem Journal der Chemie*. III. 6. S. 625.). Dann ist sie aber auch in frischen Knochen gefunden worden von Berzelius (*Analyse der Knochen* in Gehlen's *Journal der Chemie und Physik*. III. 1. S. 18. 30.) sowohl in Menschenknochen, als in Ochsenknochen. Van den Sande fand im Innern eines Knochens (von welchem Thier?) einen glasähnlichen Körper, der bei der Analyse sich wie phosphorsaurer Kalk verhielt. Gehlen's *neues Journal der Chemie*. V. 3. S. 544.

§. 622.

Die *Kalkerde* geht in der *Wahlverwandschaft* der Flusssäure allen anderen Erden und Kalien vor.

Hildebrandts Chemie. Heft 3.

Z z

Die Flusssäure unterscheidet sich auch dadurch von der Salzsäure, mit welcher einige Chemiker sie für einerlei hielten, indem der Salzsäure das Kali und Natrum näher verwandt sind, als die Kalkerde.

Baryta fluorica.

Fluate de Baryte Lavoisier.

§. 623.

Ob die *flusssaure Schwererde* (*Baryta fluorica*) bestimmte Gestalt annehme und welche, das ist noch nicht bekannt. Sie ist, selbst im siedenden Wasser, sehr schwerauflöslich, und läßt auch in starker Glühehitze ihre Säure nicht fahren.

§. 624.

Die *Schwererde* steht in der Wahlverwandschaft der *Flusssäure* der Kalkerde nach.

Strontiona fluorica.

Fluate de Strontione Lavoisier.

§. 625.

Ist noch unbekannt.

Magnesia fluorica.

Fluate de Magnesie Lavoisier.

§. 626.

Die *flusssaure Talkerde* (*Magnesia fluorica*) ist im Wasser unauflöslich, wird aber

auflöslich darin durch überflüssige Säure, und giebt dann nach Bergman sechsseitige prismatische Krystalle mit pyramidalischen Endspitzen. Sie verliert auch in starker Gluth ihre Säure nicht.

§. 627.

Die *Talkerde* steht, in der *Wahlverwandschaft* der Flusssäure, der *Schwererde* und *Talkerde* nach, aber der *Thonerde* — und den *Kalien* vor.

Dies gehört zu den Characteren der Flusssäure, da bei anderen Säuren, so auch der Salzsäure, die *Talkerde* wenigstens den feuerbeständigen *Kalien* nachsteht.

Argilla fluorica.

Fluate d'Alumine Lavoisier.

§. 628.

Die *flusssaure Thonerde* (*Argilla fluorica*) ist im Wasser leichtauflöslich, auch auflöslich im Alkohol: nicht krystallisirbar; ihre Auflösung gerinnet nach hinlänglicher Abdampfung zu einer gallertähnlichen Masse.

§. 629.

Eine vor wenigen Jahren aus Grönland nach Dännemark gebrachte spathartige Miner,

Kryolith genannt, weil sie vor dem Löthrohre wie gefrorne Salzlauge schmilzt, besteht aus Flusssäure, Natrum und Thonerde.

Abildgaard in Scherer's *allgem. Journal der Chemie*. II. 10. S. 502. d'Andrada's *Nachrichten von einigen neuen Fossilien aus Schweden und Norwegen* in Scherer's *allgem. Journal der Chemie*. IV. 19. S. 25. Sie enthält nach Klaproth (*Beiträge*. III. S. 214., auch Scherer's *allgem. Journal der Chemie*. VII. 57. S. 63.) Thonerde 24, Natrum 36, Flusssäure mit Wasser 40; nach Vauquelin (*ebend.* S. 66.) Natrum 33, Thonerde 21, Flusssäure mit Wasser 46.

§. 630.

Die *Thonerde* steht in der *Wahlverwandschaft* der Flusssäure den vorhin genannten *Erden* und den *Kalien* nach.

Circonia fluorica.

Fluate de Circone Lavoisier.

§. 631.

§. 632.

Noch unbekannt.

Glycina fluorica.

Fluate de Glycine Lavoisier.

§. 633.

§. 634.

Noch unbekannt.

Yttria fluorica.

Fluate d'Yttrie Lavoisier.

§. 635.

§. 636.

Noch unbekannt.

Silicea fluorica.

§. 637.

Die Flusssäure kann die Kieselerde auflösen, am meisten das flusssaure Gas (§. 311.), dermassen, daß diese Erde mit ihm zu Gas wird. Daher wird das Glas (II. 350.) von dem flusssauren Gas stark angegriffen, dadurch rauh und undurchsichtig. Gewässerte Flusssäure löset davon weniger auf: wenn flusssaures Gas, das in gläsernen Gefässen bereitet war, vom Wasser verschluckt wird, so setzt es einen grossen Theil der in ihm aufgelöseten Kieselerde in Gestalt weisser Rinden ab: doch behält auch die gewässerte Flusssäure noch Kieselerde aufgelöset, so daß diese durch Kali daraus gefällt werden kann. Uebrigens macht die Kieselerde die Flusssäure nicht mittelsalzig (stumpft sie nicht ab, neutralisirt sie nicht).

Bergman (*de terra silicea*. §. 3. *Opusc.* II. p. 33.) erhielt aus liquider Flusssäure und Quarzstaub, die zwei Jahre mit einander gestanden hatten, Krystalle, theils prismatische Nadeln, theils kleine Würfel, welche ziemlich hart, obwohl viel minder hart waren, als Quarz. Höpf-

ner erhielt aus *Flufssäure* und verschiedenen *Erdarten* in verschlossenen Tiegeln glas- oder krystallartige Körper, die zwar dunkel und schlackenartig waren, aber das Glas ritzten und im offenen starken Feuer mit schöner Phosphorescenz sich verflüchtigen. Selbst kleine *Flufsspathe* sah er im Feuer sich verflüchtigen, doch schwerer als *flufssaure Kieselerde*. Er vermuthete daher, daß der *Diamant* (§. 223.) aus Kieselerde und Flufssäure bestehe. (*Beitr. zu Crell's Annalen*. III. S. 275.). Diese Vermuthung ist aber jetzt durch die Versuche widerlegt, welche darthun, daß der Demant reiner Kohlenstoff sey (I. 192. c.).

Der *Stangenstein* oder *schörlartige Beryll*, (*Pyknit* nach Haüy) enthält nach Buchholz (*neue Untersuchung des schörlartigen Beryll's* in Gehlen's neuem allgem. *Journal der Chemie*. II. S. 38.) im Hundert 17 Flufssäure und Wasser, 34 Kieselerde, 48 Thonerde, 1 manganeshaltiges Eisenoxyd; nach Klaproth (*Beitr.* V. S. 57.) aber beträgt die Flufssäure nur 4, mit 1 Wasser, 43 Kieselerde, $49\frac{5}{10}$ Thonerde, 1 Eisenoxyd.

Auch der *Topas*, sowohl der *brasilianische* als der *sächsische* vom Schneckenstein bei Auerbach im Voigtlande, besteht nach Klaproth's Untersuchung (*Gehlen's neues Journal der Chemie*. III. 6. S. 595. und *Beitr.* IV. S. 171.) aus Flufssäure, Kieselerde und Thonerde. Vergl. *Vauquelin's Analyse* in *Gehlen's neuem Journal der Chemie*. V. 3. S. 481. Schon Marggraf (*recherches chymiques sur le topaze de Saxe* in den *nouv. memoires de l'ac. des sciences de Berlin*. 1776. p. 73.) bemerkte, als er feingeriebenen sächsi-

schen Topas in einer Retorte mit Schwefelsäure übergoss, die Entstehung eines Sublimats, der nachher durch die folgenden Dämpfe mit übergerissen wurde, und die Flüssigkeit im Recipienten trübte, aber die Kalkerde, welche er darin fand, rührte wahrscheinlich von der gläsernen Reibschale her, in welcher er den Topas zerrieben hatte (weil manches Glas ausser Kieselerde und Kali auch Kalkerde enthält).

Hisinger und **Berzelius** fanden diese Säure auch im *Pyrophysalith*, einem weissen (bisweilen etwas hellgrünlichen), derben, ziemlich harten Steine, der leicht Glas ritzt und mit Stahl Funken giebt, aber vom Quarz geritzt wird, vom specifischen Gewicht 5,451; er wächst in länglichten Nieren von unbestimmter Form, die bisweilen rhomboidalischen Prismen gleichen. Vor dem Löthrohre ist er für sich fast unschmelzbar, wird aber in starker Hitze weifs, matt, und die Oberfläche bedeckt sich mit einer Menge klarer Gasblasen (flusssaurem Gas). Daher der Name. **Gahn** fand ihn unweit Falun in Schweden. Wahrscheinlich gehört nach **Bernhardi** auch der von **Gregor** untersuchte *Wavellit* hieher, den man sonst auch *Säulenzeolith* genannt hat; er kommt in fast farblosen kleinen und sehr kleinen sechsseitigen Prismen vor, und ist in Cornwall gefunden worden. **Bernhardi** (über die Mineralien, welche eine Verbindung der Flussspathsäure mit Kieselerde und Thonerde darstellen, in *Gehlen's Journal der Chemie und Physik*. III. 1. S. 123.) stellt alle diese Steinarten als Abarten einer Art auf, und giebt über ihre Analysen folgende Uebersicht:

	Klaproth	Vauquelin	Bucholz	Hisinger und Berzelius	Gregor
	im <i>brasilianischen</i> Topas	im <i>brasilian. weissen</i> Topas	im <i>Pyknit</i>	im <i>Pyrophysalith</i>	im <i>Wavellit</i>
Thonerde	59	47	48	53	58
Kieselerde	35	47	34	25	6
Flusssäure	5	28	17	88	30
Kalkerde	0	17	19	100	75
Eisen	Spur	0	0	unbestimmt	875
Verlust	1	2	1	100	1000
		2	0	88	2
		2	0	100	10
		2	0	100	8
		2	0	100	10

Bei dem Wavellit führt jedoch Gregor. nur
soviel ($30\frac{7.5}{100}$) als flüchtige Theile auf.

 §. 638.

Die *Schwefelsäure* geht in der Wahlverwandschaft der Kalien und Erden der Flusssäure vor. Sie treibt aus dem flusssauren Kalke und wahrscheinlich auch aus den übrigen flusssauren Erden und Kalien (die flusssaure Kiesel-erde ausgenommen) die Flusssäure aus: wenn entwässerte Schwefelsäure mit flusssaurem Kalk in Berührung kommt, so entbindet sich flusssaures Gas, wenn Wasser dabei ist, gewässerte Flusssäure, und der flusssaure Kalk verwandelt sich in schwefelsauren Kalk (Gyps).

§. 639.

Auch die *Salpetersäure* ist nach Bergman der *Kalkerde*, der *Thonerde* und den Kalien näher verwandt, als die Flusssäure; hingegen steht sie bei der *Schwererde*, *Talkerde* und *Thonerde* der Flusssäure nach.

§. 640.

Eben dieses gilt nach Bergman von der *Salzsäure*.

 VI. Phosphorsäure.

§. 641.

Wie die (vollkommene) Phosphorsäure selbst so feuerbeständig ist, daß sie einen nicht

geringen Grad der Glüehitze aushält, ohne sich zu verflüchtigen, so sind um so mehr die Gemische ganz *feuerbeständig*, welche aus ihr und den feuerbeständigen Kalien, aus ihr und Erden bestehen. Sie sind alle im *Alkohol* unauflöslich.

Kali phosphoricum.

Phosphate de Potasse Lavoisier.

§. 642.

Das *phosphorsaure Kali* (*Kali phosphoricum*) bildet vierseitig prismatische Krystalle mit einer vierseitig pyramidalischen Endspitze. Es ist leichtauflöslich im Wasser, erfordert vom heissen viel weniger, als vom kalten, ist feuerbeständig, wie seine beiden Grundstoffe, und schmilzt in der Hitze mit Aufschäumen, ohne Verlust seiner Säure, endlich zu einer glasähnlichen Masse. Nach Lavoisier gehört zu diesem (krystallisirbaren) Salze etwas überschüssige Säure *).

*) Crell's n. Entd. in der Chemie. V. S. 144.

Natrum phosphoricum.

Phosphate de Soude Lavoisier.

§. 642.

Das *phosphorsaure Natrum* (*Natrum phosphoricum*) giebt vierseitige plattgedrückte Kry-

stalle, eigentlich rhomboidalische Parallelepipeda, krystallisirt sich aber nur dann, wenn es mit Natrum etwas übersättigt ist. Sein Geschmack ist sanft und kühlend, ohne Bitterkeit, und hat mit dem des Kochsalzes einige Aehnlichkeit. Es ist leichtauflöslich im Wasser und erfordert 3 Theile kalten, $1\frac{5}{10}$ Theile siedenden Wassers zur Auflösung. Es ist ziemlich beständig an der Luft, verwittert nur wenig durch Verlust einigen Krystallenwassers, so, daß es doch seine Form behält. In der Glühehitze verliert es nur sein Krystallenwasser und schmilzt dann ohne Zersetzung zu einer glasähnlichen Masse.

§. 644.

Man findet dieses Salz *natürlich* im Harne und in anderen Säften des thierischen Körpers.

§. 645.

Das *Kali* ist wahrscheinlich der Phosphorsäure näher *verwandt*, als das *Natrum*.

Ammonium phosphoricum.

Phosphate d'Ammoniaque Lavoisier.

§. 646.

Das *phosphorsaure Ammonium* (*Ammonium phosphoricum*) bildet vierseitig prismatische Krystalle, welche nach Wenzel wohl

ausgetrocknet $\frac{8}{21}$ Ammonium und $\frac{13}{21}$ Säure enthalten. Es hat einen bitterlich scharfen Geschmack, wird vom Wasser leicht aufgelöst, ist jedoch nicht so leichtauflöslich, als das Natrum phosphoricum, und erfordert 5 bis 6 Theile kalten Wassers zur Auflösung. Es ist an der Luft beständig. In der Glühehitze wird es mit Aufblähung zerlegt, das Ammonium verflüchtigt sich und die bloße Phosphorsäure bleibt zurück.

§. 647.

Auch dieses Salz wird *natürlich* im Harne und in anderen Säften des thierischen Körpers angetroffen.

§. 648.

Das *wesentliche Harnsalz* (*Sal essentielle Vrinae, fusibile Vrinae, Sal microcosmicum*) besteht aus Natrum phosphoricum und Ammonium phosphoricum. Wenn man menschlichen Harn bis zu einem gewissen Grade durch Abdampfung entwässert, und dann lange an einem kühlen Orte stehen lässet, so entstehen Krystalle von Ammonium phosphoricum. Wenn man dann die übrige Lauge noch weiter abdampft und wieder abkühlen lässet, so krystallisirt sich auch das leichtauflöslichere Natrum phosphoricum.

Marggraf's *Untersuch. eines sehr merkwürdigen Urinsalzes.* In seinen *chym. Schriften.* I. S. 80. Siehe unten (im siebenten Hefte): *Harn.*

Sal essentielle Urinae heisst dieses Salz, um es von zufällig im Harn enthaltenen Salze, z. E. Kochsalz, zu unterscheiden. *Microcosmicum* nannten es die älteren Chemisten, weil sie den Menschen *Μικροκοσμος*, d. h. eine kleine Welt, nannten. *Fusibile*, schmelzbar, heisst es, weil es schmelzbar ist, und besonders auf der Kohle vor dem Löthrohre vortrefflich zu einer weissen Perle zusammenschmilzt, nicht aber, als wenn es das einzige schmelzbare Salz des Harnes wäre, da andere zufällige Salze des Harns ebenfalls schmelzbar sind.

§. 649.

Das *Ammonium* steht dem *Kali* und *Natrum* in der *Wahlverwandschaft* der Phosphorsäure nach.

Daher kann man auch aus ganz frischem Harne *Ammonium* ausscheiden, wenn man ihm *Kali* oder *Natrum* zusetzt und dann destillirt.

Calx phosphorica.

Phosphate de Chaux Lavoisier.

Selenites phosphorica, *Phosphorites*, *Phosphorselenit*, *Phosphorit.*

§. 650.

Die *phosphorsaure Kalkerde* (*Calx phosphorica*) ist im Wasser unauflöslich und bildet daher, so wie man sie durch Kunst zusam-

mensetzt, keine Krystalle. Im ausgeglüheten, und dadurch entwässerten, Zustande enthält sie nach Fourcroy und Vauquelin 59 Kalkerde, 41 Säure *). Sie ist geschmacklos, beständig an der Luft, sehr feuerbeständig, und sehr strengflüssig. In starker Glühehitze schmilzt sie, ohne chemisch verändert zu werden, zu einer glasartigen Masse **). Mit Kieselglase schmilzt sie zusammen, mindert aber dessen Durchsichtigkeit und macht es opalartig. Auf glühende Kohlen gestreuet, giebt sie ein grünliches Licht †) und derbe Stücken derselben geben, wenn sie mit Eisen gekratzt werden, einen, im Dunkeln sichtbaren, leuchtenden Strich.

*) Ueber die phosphorsaure Kalkerde in zweierlei Zustande, aus dem *Journal de la soc. des pharm. de Paris* im Ausz. übers. in Tromm's-dorff's *Journal der Pharmacie*. VI. 2. S. 278. Siehe auch Scherer's *allgemeines Journal der Chemie*. II. 12. S. 699.

**) Ehrmann's *Schmelzkunst mit Hülfe der Feuerluft*. Strash. 1786. §. 214.

†) Dafs man jedoch nicht jede Erdart, die auf glühenden Kohlen phosphorescirt, für flusssäuren Kalk (§. 620.) oder phosphorsauren Kalk halten dürfe, zeigen die neuen merkwürdigen Erfahrungen von Severgin in v. Crell's *chem. Annalen*. 1799. II. S. 291. der sie, wie Selb (Gehlen's *neues Journal der Chemie*. IV. S. 657.), sogar an kohlensauren Kalkarten beobachtet hat.

§. 651.

Wenn die *Calx phosphorica* mit *Säure hinlänglich übersättiget* wird *), so wird sie auflöslich im Wasser, und minder strengflüssig **). Ihre Auflösung im Wasser schmeckt säuerlich und giebt durch Abdampfung weisse glänzende schuppigte Krystallchen, welche im Hundert 46 Kalkerde mit 54 Phosphorsäure enthalten †) (*Calx phosphorica acidula*).

*) Ein solches Gemisch erhielt Hr. BR. v. C r e l l durch Auflösung der Knochenerde in gewässerter Phosphorsäure. *Chem. Journal*. IV. S. 99. Nach F o u r c r o y's und V a u q u e l i n's Beobachtungen (*a. a. O.*) entsteht dieses Gemisch auch, indem *Calx phosphorica* in Schwefelsäure, oder Salpetersäure, oder Salzsäure aufgelöset wird, weil nur ein Theil der Kalkerde an die andere Säure übertritt.

**) E c k e b e r g in v. C r e l l's *chem. Annalen*. 1798. I. S. 334.

†) F o u r c r o y *a. a. O.*

§. 652.

Wir finden die phosphorsaure Kalkerde in der *Natur*. Sie ist der größte Theil der thierischen Knochenerde, welche neben ihr nur etwas wenig kohlensaure Kalkerde enthält. (Als Product findet man sie in der Asche thierischer Stoffe und der vegetabilischen Colla.) Als Mineral ist sie viel seltener, doch hat man sie

in Estremadura *) in ganzen Hügeln, auch im Erzgebirge gefunden; die letztere (Werner's *Apatit* **) ist krystallinisch in sehr kurzen sechsseitigen Prismen †).

*) Bertrand, Pelletier und Donadei fanden im phosphorsauren Kalk von Estremadura 59 Kalkerde, 2 Kieselerde, 1 Eisen, 34 Phosphorsäure, $2\frac{1}{2}$ Flusssäure, $\frac{1}{2}$ Salzsäure, 1 Kohlensäure. *Annales de Chimie*. VII. p. 29. v. Crell's *chem. Annalen*. 1793. I. S. 438.

**) Bergmänn. *Journal*. 1788. I. S. 76.

†) Werner vermuthete in diesen Krystallen Phosphorsäure; Klaproth fand dieses bestätigt (Crell's *chem. Annalen*. 1789. I. S. 10.). Nach seinen Untersuchungen enthält der Apatit im Hundert 55 Kalkerde, 45 Phosphorsäure; der muschlige aus dem Zillerthale $53\frac{7}{100}$ Kalkerde, $46\frac{2}{100}$ Phosphorsäure (*Beitr. zur Kenntniss der Mineralkörper*. IV. S. 197.). Einiger Apatit enthält, wie die Knochenerde, auch etwas Kalkerde, so der derbe von Utö in Schweden (*ebend.* V. S. 181.). Nach Vauquelin enthält ein, für *Chrysolith* ausgegebener, natürlicher Stein, der auch wirklich die Krystallenform des Apatits hat, $54\frac{2}{100}$ Kalkerde, $45\frac{7}{100}$ Phosphorsäure. Scherer's *allgem. Journal der Chemie*. I. 6. S. 629.). Die phosphorescirende Erde von der Marmarosch in Ungarn gehört nicht, wie man nach Pelletier's Angabe (*Annales de Chimie*. IX. 1791. p. 232.) bestimmte, zu den flusssauren, sondern zu den phosphorsauren Kalkarten, indem sie nach Klaproth's Analyse (*Beiträge zur Kenntniss der Mineralkörper*. IV.

§. 373.) bei 47 Kalkerde mit $\frac{5}{10}$ Kieselerde, $\frac{75}{100}$ Eisenoxyd, $32\frac{55}{100}$ Phosphorsäure, und nur $2\frac{5}{10}$ Flusssäure (1 Wasser, $11\frac{5}{10}$ beigemengten Quarz und Letten) enthält. Morecchini meint, sie könnte vielleicht von der Zersetzung der Skelete großer Landthiere herrühren. Siehe Gehlen's neues allgem. Journal der Chemie .V. 6. S. 697.

§. 653.

Die Kalkerde ist der Phosphorsäure näher verwandt als die Kalien. Daher wird Calx phosphorica durch reine Kalien nicht zersetzt, hingegen fällt Calx phosphorica nieder, wenn man der Auflösung von Kali phosphoricum u. s. w. Kalkwasser zusetzt. Kohlensaure Kalien zersetzen die Calx phosphorica durch doppelte Wahlanziehung (§. 444). Um so mehr steht das Ammonium hier der Kalkerde nach.

Reine Kalien schlagen aus der Auflösung der Calx phosphorica in überschüssiger Säure nur Calx phosphorica nieder.

Baryta phosphorica.

Phosphate de Baryte Lavoisier.

§. 654.

Die phosphorsaure Schwererde (Baryta phosphorica) ist ebenfalls unauflöslich im Wasser und geschmacklos. Sie ist feuerbeständig.

Hildebrandts Chemie. Heft 3.

A a a

und schmilzt in der Glüehitze ohne Zersetzung zu einer glasartigen Masse.

§. 655.

Die *Schwererde* steht nach Bergman in der Wahlverwandschaft der Phosphorsäure der *Kalkerde* nach, aber den übrigen *Erden* und den *Kalien* vor.

Strontiona phosphorica.

Phosphate de Strontione Lavoisier.

§. 656.

Die *phosphorsaure Strontionerde* (*Strontiona phosphorica*) ist im Wasser unauflöslich, giebt daher auf dem nassen Wege keine Krystalle. Die aus einer Auflösung der Strontionerde in Salpetersäure mit Natrum phosphoricum gefällte *Strontiona phosphorica* enthält nach Vauquelin $57\frac{76}{100}$ Erde, $41\frac{24}{100}$ Säure. Vor dem Löthrohre schmilzt sie zu einem weissen Email.

Vauquelin in Scherer's allgem. Journal der Chemie. III. 18. S. 659.

§. 657.

Nach Vauquelin steht die *Strontionerde* in der *Wahlverwandschaft* zur Phosphorsäure den *Kalien* (auch der *Kalkerde*?) vor, (also nur der *Schwererde* nach).

Magnesia phosphorica.

Phosphate de Magnesie Lavoisier.

§. 658.

Die *phosphorsaure Talkerde* (*Magnesia phosphorica*) ist sehr schwerauflöslich im Wasser; mit überschüssiger Säure wird sie leichtauflöslicher und giebt dann durch Abdampfung des Wassers anfangs Krystallchen, dann eine gallertähnliche Masse. In starker Glüehitze schmilzt sie zu einem durchsichtigen Glase.

Nach Bergman entstehen grössere Krystalle, wenn man die Talkerde erst in Essigsäure auflöst, dann Phosphorsäure zusetzt, und darauf das Wasser allmählig verdunsten lasset (*de magnesia*. §. 15. *Opusc.* I. p. 390.). Nach Lavoisier giebt die Auflösung der Talkerde in Phosphorsäure feine glatte an beiden Enden schief abgestumpfte Nadeln, die an der Luft zerfallen. v. Crell's *neue Entdeck.* V. S. 143.

§. 658. b.

Ob die phosphorsaure Magnesia als Mineral vorhanden sey, ist noch nicht bekannt. Aber neuere Untersuchungen haben sie in der *Knochenerde* entdeckt.

Nach Fourcroy und Vauquelin (*Annales de Chimie*. XLVII. N. 141. p. 244. übers. in Gehlen's *neuem Journal der Chemie*. I. 5. S. 555.) enthalten die Knochen der Thiere auch Ma-

gnesia phosphorica, im Hundert $1\frac{8}{10}$, ausgenommen die Menschenknochen. Nach Berzelius (*Analyse der Knochen*, aus dem Schwedischen übersetzt in *Gehlen's Journal der Chemie und Physik*. III. 1. S. 18.) hingegen ist sie auch in Menschenknochen, im Hundert gebrannter $1\frac{1}{10}$.

§. 659.

In der *Wahlverwandschaft* der Phosphorsäure folgt die *Talkerde* der *Schwererde*, und steht den *Kalien* vor.

Argilla phosphorica.

Phosphate d'Alumine Lavoisier.

§. 660.

Die *phosphorsaure Thonerde* (*Argilla phosphorica*) ist leichtauflöslich im Wasser und giebt durch Abdampfung ihrer Auflösung eine gallertähnliche Masse, ohne Krystallisation, die an der Luft zerfließt. In starker Glühehitze schmilzt sie zu einer glasartigen, oder bei kleinerer Quantität von Säure zu einer porcelanartigen Masse.

§. 661.

In der *Wahlverwandschaft* der Phosphorsäure steht die *Thonerde* den *Kalien* und den vorhin genannten *Erden* nach.

Circonia phosphorica.

Phosphate de Circone Lavoisier.

§. 662.

§. 663.

Diese Mischung und ihre Wahlverwandschaft ist noch nicht bekannt. Vauquelin sagt nur, daß die *Circonia phosphorica* im Wasser unauflöslich sey. Trommsdorff's *Journal der Pharmacie*. V. 2. S. 24.

Glycina phosphorica.

Phosphate de Glycine Lavoisier.

§. 664.

Die phosphorsaure Glycine (*Glycina phosphorica*) ist nach Vauquelin im Wasser unauflöslich, daher nicht krystallisirbar und geschmacklos. Vor dem Löthrohre schmilzt sie zu einer Glasperle, die auch nach dem Erkalten durchsichtig bleibt.

Vauquelin erhielt dieses Gemisch, indem er einer Auflösung der *Glycina sulphurica* *Natrum phosphoricum* ohne Ueberschuß des letztern zusetzte: er erhielt einen häufigen, schleimigen, geschmacklosen Niederschlag, der sich mittelst überschüssiger Phosphorsäure oder einer anderen Säure leicht auflösen liefs. Scherer's *Journal der Chemie*. I. S. 592. Vauquelin beobachtete auch, daß die Auflösung der *Glycina nitrica* vom *Natrum phosphoricum* getrübt wurde: wahrscheinlich war dieser Niederschlag *Glycina phosphorica*; sie erschien nicht so gallertig und durchsichtig, als der gleiche Niederschlag aus der *Argilla phosphorica*, auch setzte er sich schneller ab. *A. a. Q.* I. S. 349.

§. 665.

Nach Vauquelin wird die *Glycina phosphorica* durch *Kalien* und die anderen Erden zersetzt.

A. a. O. S. 593.

Yttria phosphorica.

Phosphate d'Yttrie Lavoisier.

§. 666.

Diese Mischung ist noch unbekannt.

Silicea phosphorica.

§. 667.

Die Kieselerde wird auf dem nassen Wege von der Phosphorsäure nicht angegriffen; auf dem trocknen schmilzt sie mit vieler Phosphorsäure zu einer glasähnlichen Masse. Wenn dieselbe genug Phosphorsäure enthält, so ist sie dennoch im Wasser auflöslich und setzt dabei die aufgelösete Kieselerde wieder ab. Allein je größer die Quantität der Kieselerde ist, desto unauflöslicher ist das Gemisch im Wasser und desto beständiger an der Luft.

§. 668.

Phosphorsaure Neutralsalze, welche ein Kali zur Base haben, und *salpetersaure* oder *salzsaure* Neutralsalze, welche Kalkerde oder Schwererde zur Base haben, zerlegen einander;

wenn sie beide in Wasser aufgelöset zusammenkommen, so fällt *Calx phosphorica* oder *Baryta phosphorica* nieder. Dieses hängt ohne Zweifel davon ab, daß die Phosphorsäure mit diesen Erden im Wasser unauflösliche Gemische macht (I. 66.).

Man darf daher, wenn *Baryta nitrica* oder *muratica* in einer wässrigen Auflösung einen Niederschlag macht, daraus nicht sogleich schließen, daß dieselbe Schwefelsäure enthalte. Friedrich Brandenburg über den phosphorsauren Baryt in Trommsdorff's *Journal der Pharmacie*. XIV. 1. S. 118.

Unvollkommene Phosphorsäure.

§. 669.

Die aus unvollkommener Phosphorsäure (*Acidum phosphorosum*) und Kalien oder Erden bestehenden Gemische (*Kali phosphorosum*, *Phosphite de Potasse* u. s. w.) sind noch nicht untersucht. Auch kann man sie nicht leicht bereiten, weil die unvollkommene Phosphorsäure zu leicht und bald zu vollkommener Phosphorsäure wird, und daher, wenn sie auch so eben aus verbranntem Phosphor entstanden war, doch schon vollkommene Phosphorsäure enthält.

*

*

*

§. 670.

Die *Schwefelsäure* ist den Kalien und Erden näher verwandt als die *Phosphorsäure*, verwandelt daher auf dem nassen Wege alle *Salia media phosphorica* in *Salia media sulphurica*, und macht die *Phosphorsäure* frei. Hingegen schlägt reine *Phosphorsäure* aus der Auflösung des Gypses nichts nieder. Auf dem trocknen Wege treibt mit Hülfe der Glüehitze die feuerbeständige *Phosphorsäure* die *Schwefelsäure* von den Erden und feuerbeständigen Kalien aus, weil die letztere Säure flüchtig ist.

§. 671.

Auch die *Salpetersäure* ist den Kalien und Erden näher verwandt, als die *Phosphorsäure*. Daher gilt vom nassen Wege hier eben das, was von der *Schwefelsäure* gesagt ist; hingegen auch vom trocknen.

§. 672.

Eben dieses gilt von der *Salzsäure* bei den Kalien: bei den Erden ist es noch nicht ganz ausgemacht.

Nach Bergman steht bei der Kalk- und Talkerde die *Phosphorsäure* vor, bei der Schwererde aber nach. Nach Vauquelin geht bei der Glycina die *Phosphorsäure* der *Salzsäure* vor. Scherer's *Journal der Chemie*, I. 6. S. 592.

§. 673.

Wenn reine *Calx phosphorica* mit starker *Salpetersäure* oder *Salzsäure* in hinlänglicher Menge übergossen und nachher eine hinlängliche Quantität Wassers zugethan wird, so wird sie vollkommen aufgelöst. Dieses geschieht durch Verwandlung der im Wasser unlöslichen *Calx phosphorica* in *Calx nitrica*, oder in *Calx muriatica*, welche im Wasser leichtauflöslich sind. Doch wird dabei die *Calx phosphorica* nicht ganz verwandelt, sondern sie überläßt der andern Säure nur einen beträchtlichen Theil ihres Kalkes; dadurch wird sie zu *Calx phosphorica acidula* (§. 651.), welche genug auflöslich ist, um völlig aufgelöst zu werden, wenn der starken Säure nach hinlänglicher Einwirkung die drei- bis vierfache Quantität Wassers zugesetzt wird. In der bloßen starken Säure setzt sich die entstandene *Calx phosphorica*, in unordentliche Krystallen zusammengehäuft, ab, und die viel gewässerte Säure wirkt zu schwach auf die *Calx phosphorica*, so daß sie nur eine sehr kleine Quantität derselben zerlegt.

§. 673. b.

Alles dieses gilt eben so von der *Schwefelsäure*, mit dem Unterschiede, daß bei dieser, auch wenn dieselbe nach erfolgter Ver-

wandlung mit der zehn- bis zwanzigfachen Quantität Wassers verdünnt wird, dennoch keine vollkommene Auflösung erfolgt, weil die entstehende Calx sulphurica sehr schwerauflöslich im Wasser ist (§. 467.).

§. 673. c.

Wenn einer solchen Auflösung der Calx phosphorica in einer dieser Säuren reines *Kali*, *Natrum* oder *Ammonium* zugesetzt wird, so gleichen die Anziehungen sich so gegen einander aus, daß das Kali u. s. w. sich der auflösenden Säure, Salpetersäure u. s. w. bemächtigt, die Kalkerde aber wieder ganz zur Phosphorsäure zurücktritt, mithin wieder neutrale Calx phosphorica entsteht, die dann niederfällt. Daher schlägt hier, wie ausserdem nicht geschehen würde (§. 473. 555. 585.), selbst das Ammonium die Kalkerde nieder. Selbst dann, wenn kohlensaure Kalien angewandt werden, entsteht nur sehr wenig Calx carbonica; der größte Theil des Niederschlages ist Calx phosphorica. Daher erfolgt hier auch ein Aufbrausen, wenn kohlensaure Kalien einer solchen Auflösung zugesetzt werden (§. 444.).

674.

Die oxydirte Salzsäure steht nach Trommsdorff's Erfahrungen der Phosphor-

säure nach. Die letztere trieb aus der Calx muriatica oxydata und Argilla muriatica oxydata die Dämpfe der oxydirten Salzsäure aus.

Er erwähnt nämlich nicht, daß dabei grofse Hitze angewandt sey. *Journal der Pharmacie*. III. 2. S. 121. 127.

§. 675.

Die *Flusssäure* geht nach Bergman ebenfalls der Phosphorsäure, ausgenommen bei der *Kalkerde* und *Talkerde*, vor.

VII. Boraxsäure.

§. 676.

Die Gemische, welche aus Boraxsäure und feuerbeständigen Kalien, oder aus ihr und Erden bestehen, sind feuerbeständig, weil die Boraxsäure selbst feuerbesändig ist.

Kali boracicum.

Borate de Potasse Lavoisier.

§. 677.

Das *boraxsaure Kali* (*Kali boracicum*) bildet, wenn es mit Kali übersättigt ist, vierseitig prismatische Krystalle, welche an der Luft beständig sind, und in der Hitze, wie der Borax (*Natrum boracicum*) verändert werden.

Natrium boracicum.*Borate de Soude Lavoisier.**Borax.*

§. 678.

Der gemeine *Borax*, von dem die Boraxsäure und die boraxsauren Salze den Namen haben, ist *boraxsaures Natrium* (*Natrium boracicum*), welches aber mit Natrium übersättiget ist, daher bitterlich kalisch schmeckt, und den Veilchensaft grün färbt *). Seine Krystalle sind sechsseitige Prismen, deren zwei Seiten breiter sind, mit dreiseitigen pyramidalischen Endspitzen, oder doppelte sechsseitige Pyramiden. Sie enthalten nach Bergman 17 Natrium, 34 Säure, 49 Wasser, erfordern zur Auflösung bei 50° Fahrenh., nach Spielmann 24, nach Fourcroy 12 Theile, vom siedenden Wasser 6 Theile. An der Luft verwittern sie sehr langsam und nur auf der Oberfläche. In gelinder Hitze, die nur den Siedgrad des Wassers übersteigt, zergehen sie in ihrem eigenen Wasser, welches dann allmählig verdunstet: wird die Hitze bis beinahe zum Glühen des Gefäßes vermehrt, so schäumt der Borax stark auf, und hebt sich in die Höhe, weil die letzten sich entbindenden Wassertheilchen, in der durch den Verlust des meisten Wassers schon zähe gewordenen Salzmasse eingesperrt, dieselbe ausdehnen und auflockern.

So verändert ist er eine spröde, leicht zerreibliche, unter dem Pistill der Reibschale einen kraspelnden Ton gebende Masse, welche *gebrannter Borax* (*Borax usta*) heisst, vom krystallinischen Borax aber bloß durch den Verlust des Krystallenwassers verschieden ist. In mässiger Glüehitze schmilzt er zu einer Art von Glas, welches leicht vollkommen flüssig wird, und *alle Erden in hinlänglicher Glüehitze mit sich in Flufs bringt*. Dieses *Boraxglas* ist vollkommener Borax, nur des Krystallenwassers völlig beraubt, und läßt sich, eben wie der gebrannte Borax, durch Auflösung in Wasser, (in welchem es jedoch schwer und nur mit Hülfe der Hitze oder erst in langer Zeit aufgelöset wird) u. s. w. wieder zu krystallisirtem Borax herstellen. An der Luft verliert es seine Durchsichtigkeit und zerfällt allmählig, obwohl sehr langsam, wahrscheinlich indem es Feuchtigkeit anzieht **).

*) Nach *Trommsdorff's* Versuchen ist das überschüssige Natrum des Borax nicht mit Kohlensäure begabt; auch nimmt das aus Boraxsäure und Natrum künstlich zusammengesetzte Neutralsalz so viel Natrum auf, daß Boraxkrystallen entstehen, ohne daß Kohlensäure entweicht, und dennoch entbinden nachher dazu gegossene Säuren keine Kohlensäure daraus. *Journal der Pharm.* I. 2. S. 155.

**.) *Accum* hat bemerkt, daß größere Stücken Borax an einander gerieben oder mit einem scharfen Instrument geschlagen einen lebhaften Stral von weißem Lichte verbreiten. *Scherer's allgem. Journal der Chemie.* 1. 3. S. 536.

§. 678. b.

Der Borax kann mit Boraxsäure gesättigt werden; das daraus entstehende Gemisch ist aber nicht krystallisirbar, sondern wird durch Abdampfen seiner Auflösung zu einer klebrigen Masse.

§. 679.

Man findet den Borax in der *Natur*, theils als festes Mineral, in Tibet, Japan, China, Persien; theils in Wässern aufgelöset, wie in der tibetanischen Provinz Sembul im See Nobal. Der im Handel vorkommende *rohe Borax*, welcher auch *Tinkal*, *Tincar*, *Borech*, *Pounxa*, *Chrysocolla* heisst, enthält Borax und mancherlei fremde Stoffe, je nachdem er übrigens verschieden ist. Der *persische* ist in grünlichen Stücken, die sich fettig anfühlen lassen und einen fettigen Geruch haben, theils in gelbgrünlichen undurchsichtigen Krystallen, welche sechsseitig prismatisch sind, mit fettigen — Theilen vermengt; der *chinesische* in weißen oder weißgrauen Klumpen mit weißen erdigen Theilen vermengt.

Grill Abrahamson sandte natürlichen Borax nach Europa, der in Tibet ausgegraben und nach Engström ein mit vielem Borax vermengter Mergel war. *Schwed. Abhandl. XXXIV. S. 317. 319.* Uebers. in *Crell's neuen Entdeck. I. S. 84. 85.* Von dem, welchen man in Tibet aus einem großen See gewinnt, hat Saunders eine kurze Nachricht gegeben. *Annales de Chimie. II. p. 299.* Beiträge zu *Crell's chem. Annalen. IV. S. 370.*

Klaproth fand den Tinkal, welchen er untersuchte, in breitgedrückten sechsseitigen Säulen, mit schief angesetzten Endflächen, krystallisirt, vom specifischen Gewicht 1,705. Der gereinigte krystallisirte sich in kleinen rechtwinklichten vierseitigen an den Enden schief abgestumpften Tafeln. Die Analyse gab $14\frac{5}{10}$ Natrum, 37 Boraxsäure, 47 Wasser. *Beiträge zur Kenntniss der Mineralkörper. IV. S. 350.*

* * *

Jo. Henr. Pott de borace in seinen *obss. chym. Collect. II. Berol. 1741. 4.* übers. in *Hamburg. Magazin. I. S. 569.* J. G. Model de borace nativa a Persis Borech dicta. Hal. 1749. 4. und in dessen *chym. Nebenstunden. S. 199.*

Ammonium boracicum.

Borate d'Ammoniaque Lavoisier.

§. 680.

Das boraxsaure Ammonium (*Ammonium boracicum*) bildet polyedrische Krystalle, die vom Wasser und vom Alkohol aufgelöst wer-

den, und an der Luft verwittern, wenigstens auf der Oberfläche staubigt werden (beschlagen). In diesen Krystallen schlägt aber das Ammonium vor: sie schmecken daher ammoniakalisch, und färben den Veilchensaft grün. In der Glühehitze wird es nach Wenzel zersetzt, das Ammonium entweicht und die Boraxsäure bleibt als feuerbeständig zurück.

Nach L a s s o n e soll es in der Glühehitze, ohne sein Ammonium zu verlieren, zu einem graulichen durchsichtigen Glase schmelzen.

§. 681.

Die *feuerbeständigen Kalien* sind der Boraxsäure näher *verwandt*, als das *Ammonium*.

Calx boracica.

Borate de Chaux Lavoisier.

§. 682.

Die Boraxsäure verbindet sich mit der Kalkerde zu *boraxsaurem Kalke* oder *Kalkborax* (*Calx boracica*), der im Wasser sehr schwerauflöslich ist und daher bei der Mischung auf dem nassen Wege als Staub niederfällt. In vielem Wasser aufgelöst, giebt er durch Abdampfung strauchähnliche Flocken. Weingeist brennt über ihm mit grünlicher Flamme ab. In der Glühehitze fließt er zu einer glasartigen, doch undurchsichtigen, Masse.

§. 683.

Die *Kalkerde* ist der *Boraxsäure* näher verwandt, als die *Kalien*.

Baryta boracica.

Borate de Baryte Lavoisier.

§. 684.

Ist noch unbekannt.

Strontiona boracica.

Borate de Strontione Lavoisier.

§. 685.

Ist noch unbekannt.

Magnesia boracica.

Borate de Magnesie Lavoisier.

§. 686.

Die *Talkerde* verbindet sich mit der *Boraxsäure* zu *boraxsaurer Talkerde* (*Magnesia boracica*), welche im Wasser sehr schwerauflöslich ist, wenigstens 10 Theile kochenden Wassers zur Auflösung erfordert und beim Abdampfen ihrer Auflösung keine regelmässige Krystalle, nur Körner, bildet. Papier, in die heisse starke Auflösung dieses Salzes getunkt, brennt nach dem Trocknen mit dunkelgrüner Flamme. In der Glühehitze fließt es zu einem durchsichtigen Glase.

§. 687.

Die *Kalkerde* ist der Boraxsäure, auf dem nassen Wege und wahrscheinlich auch auf dem trocknen, näher *verwandt*, als die *Talkerde*. Wenn Kalkwasser zu der Auflösung der *Magnesia boracica* gegossen wird, so fällt *Calx boracica* nieder.

Argilla boracica.

Borate d'Alumine Lavoisier.

§. 688.

Mit der Thonerde verbindet sich die Boraxsäure zu *boraxsaurer Thonerde* (*Argilla boracica*), welche im Wasser leichter aufgelöst wird, keine Krystalle bildet, sondern bei der Abdampfung ihrer Auflösung eine gallertähnliche Masse giebt, einen zusammenziehenden Geschmack hat, und in der Glühehitze zu einem glasartigen Körper fließt.

Wenn man eine heisse Auflösung des Alauns (*Argilla sulphurica*) mit einer heissen Auflösung des Borax (*Natrum boracicum*) kocht, so entsteht dieses Salz, vermöge doppelter Wahlanziehung, indem das Natrum an die Schwefelsäure und die Thonerde an die Boraxsäure tritt.

§. 689.

Die *Thonerde* steht, wie gewöhnlich, auch hier, den *Kalien* und vorhin genannten *Erden* nach.

*Circonia boracica.**Borate de Circone* Lavoisier.

§. 690.

§. 691.

*Glycina boracica.**Borate de Glycine* Lavoisier.

§. 692.

§. 693.

*Yttria boracica.**Borate d'Yttrie* Lavoisier.

§. 694.

Die *Yttererde* vereinigte sich nach *Gadol*lin mit der Boraxsäure durch doppelte Wahlverwandschaft, wenn Boraxauflösung zu einer Auflösung jener Erde in einer andern Säure gethan war: der erhaltene Niederschlag floss vor dem Löthrohre zu einer milchfarbenen Perle.

Silicea boracica.

§. 695.

Die Boraxsäure löset die Kieselerde, zwar auf dem nassen Wege nicht, aber doch auf dem trocknen, mit Hülfe der Glühhitze auf, und schmilzt mit ihr zu einem glasartigen Körper, der durch Kochen in starker Lauge von Kali

oder Natrum wieder zersetzt wird, so dafs die Säure mit dem Kali oder Natrum verbunden wird und die Kieselerde niederfällt.

§. 696.

Der *Boracit*, (vormals *kubischer Quarz* genannt,) welcher im Kalkberge (eigentlich Gypsberge) bei Lüneburg gefunden wird, enthält im Hundert nach Westrumb 65 Boraxsäure, 7 Kalkerde, $20\frac{5}{10}$ Talkerde, 1 Kieselerde, $2\frac{25}{100}$ Thonerde, $1\frac{25}{100}$ Eisen, 2 Wasser. Man findet ihn in Krystallen, welche im ganzen kubisch sind, abgestumpfte Kanten, auch theils abgestumpfte Seiten haben. Der *Datolith*, welcher bei Arendal in Norwegen gefunden wird, in kleinen graulich- und grünlichweißen Krystallen, von der Form breitgedruchter, rechtwinklichtvielseitiger Säulen, mit vier Flächen flach zugespitzt, die auf den Seitenkanten aufgewachsen sind, enthält nach Klaproth 24 Boraxsäure, $35\frac{5}{10}$ Kalkerde, $36\frac{5}{10}$ Kieselerde, 4 Wasser.

Der *Botryolith*, welcher in derselben Gegend als traubiger Ueberzug eines gemengten Ganggesteins vorkommt (Hausmann Notiz von einigen nordischen neuen Fossilien in v. Moll *Annalen der Berg- und Hüttenkunde*. VII. S. 393.) enthält nach demselben $13\frac{5}{10}$ Boraxsäure, $39\frac{5}{10}$ Kalkerde, 36 Kieselerde, 1 Eisenoxyd, $6\frac{5}{10}$

Wasser. Klaproth's chemische Untersuchung des Botryolith's in seinen Beiträgen. V. S. 125.

Westrumb's chemische Untersuchung des Sedativspath's von Lüneburg in seinen phys. chem. Abhandl. III. H. 1. S. 165. Heyer in Crell's chem. Annalen. 1788. II. S. 21. Nach Vauquelin enthält der durchsichtige Boracit keine Kalkerde, und dem undurchsichtigen ist kohlensaure Kalkerde nur eingemengt. Scherer's allgemeines Journal der Chemie. X. 55. S. 112. Klaproth's chemische Untersuchung des Datolith's in seinen Beiträgen zur Kenntniss der Mineralkörper. IV. S. 354.

* * *

§. 697.

Die Boraxsäure steht in der Wahlverwandschaft der Kalien und Erden allen andern Säuren, ausgenommen der Kohlensäure, nach. Sie wird daher durch alle andere Säuren von den Kalien und Erden abgeschieden. Durch die Kohlensäure nicht; hingegen treibt sie auch die Kohlensäure aus ihren Verbindungen nicht anders, als nur mit Hülfe der Siedhitze, aus.

Auf dem trocknen Wege treibt dem ungeachtet die Boraxsäure alle flüchtige Säuren (ausgenommen die Schwefelsäure) mit Hülfe der Glüehitze aus, weil sie feuerbeständig ist. Wie die Boraxsäure und Phosphorsäure auf

dem *trocknen* Wege in Rücksicht der Wahlverwandschaft der Kalien und Erden sich gegen einander verhalten, ist noch nicht ausgemacht.

§. 697. b.

Wenn zu einer gesättigten Auflösung des Borax in heissem Wasser Schwefelsäure gesetzt wird, so viel, bis die Flüssigkeit säuerlich schmeckt, so zeigen sich nach erfolgter Abkühlung und nachher weiter durch Abdampfung und nachfolgender Abkühlung schuppigte Krystalle. Diese sind die ausgeschiedene Boraxsäure (II. 319.).

Homberg (*essays de chimie* in den *mem. de l'ac. roy. des soc. de Paris*. 1702. p. 33.) schied diese Säure aus, indem er sogenannten gebrannten Vitriol und Borax mit etwas Wasser befeuchtet mit einander vermengte und in einem Kolben erhitzte. Die Schwefelsäure des Vitriols zerlegte den Borax, indem sie sich mit dem Natrum desselben verband, und die ausgeschiedene Boraxsäure wurde durch die Wasserdünste mit fortgerissen, so dafs sie sich sublimirte. Homberg, dem die wahre Ursache dieser Erscheinung unbekannt war, leitete die sublimirte Säure aus dem Vitriole her, und nannte sie, in Beziehung auf eine (wirkliche oder vermeinte) narkotische Kraft derselben: *Sal Vitrioli volatile narcoticum*. Ihm zu Ehren nannte man sie nachher: *Sal sedativum Hombergii*.

Hildebrandt, Friedrich,

Encyklopädie der gesammten Chemie

Bd.: 3

Erlangen 1812

Chem. 144 a-3/4

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072890-7

VD18 11414049-002